



GENETICA HUMANA

QFB.NAJERA MIJANGOS HUGO

GRADO 3 GRUPO B

LUIS DIEGO MEZA ALVARADO

MEDICINA HUMANA

ENSAYO CICLO CELULAR MITOSIS Y MEIOSIS

COMITAN DE DOMINGUEZ CHIAPAS 06/09/2025

Introducción

La vida de todo organismo pluricelular depende de la capacidad de sus células para dividirse, diferenciarse y, en el caso de las especies con reproducción sexual, transmitir su información genética a la descendencia. Estos fenómenos biológicos están organizados en un mecanismo complejo conocido como **ciclo celular**, que regula el crecimiento, la proliferación y la muerte celular programada. Dentro de este ciclo se distinguen dos procesos fundamentales de división: la **mitosis**, encargada de generar células somáticas idénticas, y la **meiosis**, responsable de producir gametos haploides con variabilidad genética.

Desde la perspectiva de la embriología clínica, comprender el ciclo celular es esencial, ya que el desarrollo de un organismo humano parte de una sola célula: el cigoto. La correcta regulación de la mitosis asegura el crecimiento armónico del embrión, mientras que la meiosis garantiza la diversidad genética que hace único a cada individuo. El análisis detallado de estos procesos no solo aporta conocimiento básico sobre biología celular, sino que también permite entender las causas de patologías graves asociadas a errores en la división celular, como el cáncer o las anomalías cromosómicas.

Desarrollo

El ciclo celular como organizador de la vida

El ciclo celular es un conjunto de fases sucesivas que permiten que una célula duplique su material genético y posteriormente se divida. Se compone de **interfase** y **fase M**. La interfase se subdivide en tres etapas:

- **Fase G1**, en la cual la célula crece y sintetiza proteínas necesarias para su metabolismo.
- **Fase S**, en la que ocurre la duplicación del ADN, garantizando que cada célula hija reciba la misma información genética.
- **Fase G2**, dedicada a preparar a la célula para la división.

Finalmente, la **fase M** incluye la mitosis o meiosis, dependiendo del tipo celular. La precisión de este ciclo está regulada por proteínas especializadas, como las **ciclinas** y las **quinasas dependientes de ciclinas (CDK)**, que actúan como un sistema de control de calidad. Cuando estos mecanismos de regulación fallan, se producen divisiones anómalas que pueden dar origen a enfermedades proliferativas como el cáncer o a defectos del desarrollo embrionario.

La mitosis: estabilidad genética y continuidad celular

La **mitosis** es el proceso de división celular mediante el cual una célula madre origina dos células hijas con el mismo número de cromosomas y, por tanto, genéticamente idénticas. Este mecanismo es esencial en el crecimiento embrionario, la cicatrización y la regeneración de tejidos.

La mitosis consta de varias fases secuenciales:

1. **Profase:** los cromosomas se condensan y la membrana nuclear comienza a desintegrarse.
2. **Metafase:** los cromosomas se alinean en el ecuador celular formando la placa metafásica.
3. **Anafase:** las cromátidas hermanas se separan y migran hacia polos opuestos.
4. **Telofase:** se reorganizan las membranas nucleares y los cromosomas se descondensan.
5. **Citocinesis:** el citoplasma se divide, dando lugar a dos células hijas.

En embriología, la mitosis es indispensable desde la primera división del cigoto. Gracias a este proceso se forman las primeras blastómeras y posteriormente el embrión multicelular. La fidelidad en la distribución del material genético asegura la identidad celular y evita mutaciones que puedan afectar la viabilidad del organismo en desarrollo.

La meiosis: reducción cromosómica y variabilidad genética

Mientras la mitosis mantiene la estabilidad del genoma, la **meiosis** tiene una función distinta: reducir a la mitad el número cromosómico para producir gametos haploides (23 cromosomas en humanos). Este proceso permite que, tras la fecundación, se restablezca el número diploide (46 cromosomas) característico de la especie.

La meiosis consta de dos divisiones sucesivas:

- **Meiosis I**, llamada reductora, donde se separan los cromosomas homólogos. Durante esta fase ocurre el **entrecruzamiento (crossing-over)** en la profase I, que consiste en el intercambio de segmentos de ADN entre cromosomas homólogos. Este fenómeno es la base de la variabilidad genética.
- **Meiosis II**, similar a la mitosis, en la que se separan las cromátidas hermanas.

El resultado son cuatro células haploides distintas entre sí, lo que garantiza que cada gameto contenga una combinación genética única. Este mecanismo es fundamental para la reproducción sexual, ya que introduce diversidad genética, clave para la adaptación y evolución de la especie humana.

Implicaciones clínicas y biomédicas

El estudio de la mitosis y la meiosis no se limita a la teoría, sino que tiene profundas implicaciones en la práctica médica. Los errores en la regulación de la mitosis pueden originar proliferaciones descontroladas, como ocurre en los tumores malignos. Por otra parte, fallos en la meiosis son responsables de **aneuploidías** como el síndrome de Down (trisomía 21), el síndrome de Turner (monosomía X) o el síndrome de Klinefelter (XXY).

En embriología clínica, conocer estos procesos permite identificar riesgos reproductivos, asesorar en genética médica y comprender los mecanismos de muchas enfermedades congénitas. Además, la biomedicina moderna aprovecha este conocimiento en áreas como la terapia celular, la fertilización asistida y la investigación sobre células madre.

Conclusión

El ciclo celular, junto con la mitosis y la meiosis, constituye la base sobre la cual se edifica la vida. La mitosis asegura la conservación del genoma y posibilita el desarrollo y mantenimiento de los tejidos, mientras que la meiosis introduce la variabilidad genética que permite la perpetuación y evolución de la especie humana. Ambos procesos se encuentran intrínsecamente regulados por complejas redes de señalización molecular, cuya alteración puede derivar en graves patologías.

Desde la óptica de la embriología clínica, comprender estos mecanismos es esencial no solo para explicar cómo a partir de una sola célula se origina un organismo completo, sino también para prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades ligadas a errores en la división celular. La investigación continua en este campo no solo amplía nuestro entendimiento de la biología fundamental, sino que también abre puertas hacia nuevas terapias que podrían transformar la medicina del futuro.

En síntesis, el ciclo celular, la mitosis y la meiosis no son procesos aislados, sino pilares de la biología moderna y de la vida misma. Su estudio no solo enriquece el conocimiento científico, sino que también constituye una herramienta indispensable para la práctica médica y para la comprensión profunda de la condición humana.

Bibliografía

Arteaga, A. (2013). *Embriología clínica*. México: McGraw-Hill Interamericana.