



Mi Universidad

Ensayo

Juan Pablo Yañez Gordillo

Ensayo

Parcial 4

Genetica Humana

Hugo Nájera Mijangos

Licenciatura en medicina humana 2

Segundo semestre

7 de septiembre de 2025 Comitán de Dominguez Chiapas

Ciclo celular mitosis y meiosis

El ciclo celular es el proceso mediante el cual los organismos aseguran la continuidad de su material genético a lo largo de las generaciones, transmitiéndolo a su descendencia. Este proceso alcanza un punto culmine durante la reproducción, cuando se combina el material genético de dos individuos. Aunque la fecundación es la parte más conocida, la transmisión del material genético y el ciclo de vida no comienzan únicamente con la unión de los gametos masculinos y femeninos, sino mucho antes, a partir de las células que se encuentran en nuestro organismo.

Estas células, inician su división de pendiendo de para que sean requeridas. Ya sea en la mitosis, una célula de origen da lugar a dos células hijas iguales a la célula madre. O en la meiosis, donde se busca reducir y reorganiza el material genético, permitiendo la combinación entre individuos y dando origen a un nuevo ser humano. Este proceso es aún más complejo y con mas partes, en las cuales un error puede ser la diferencia para que un el nuevo individuo nazca y crezca sano.

Antes de hablar propiamente del ciclo celular, es importante comprender las formas en que la célula puede dividirse. La primera de estas es la mitosis, un proceso cuyo objetivo es que las células hijas reciban la información genética completa de la célula madre. A esta distribución de la información genética se le denomina segregación cromosómica. La correcta ejecución de este mecanismo es fundamental, ya que errores durante la mitosis pueden dar origen a tumores, los cuales surgen cuando alguna de sus fases se altera.

En la profase ocurre la condensación cromosómica, la formación del huso mitótico y la migración de los centriolos hacia los polos, que guían a los microtúbulos.

Posteriormente, en la prometáfase, la membrana nuclear se desintegra y los cromosomas se dispersan, uniéndose a los microtúbulos.

Durante la metáfase, los cromosomas se alinean en el plano ecuatorial de la célula.

En la anafase, las cromátidas hermanas se separan en los centrómeros y se convierten en cromosomas hijos que migran hacia polos opuestos.

Finalmente, en la telafase, los cromosomas comienzan a descondensarse y se forma una nueva membrana nuclear alrededor de cada grupo de cromosomas. Este proceso concluye con la citocinesis, es decir, la división del citoplasma, dando origen a dos células hijas genéticamente idénticas.

La principal diferencia entre la mitosis y la meiosis radica en el tipo de células que generan. Mientras que la mitosis produce dos células hijas idénticas a la célula madre, la meiosis tiene como objetivo reducir el material genético, transformando una célula diploide en células haploides, cada una con la mitad del número de cromosomas. Además, la meiosis se desarrolla en dos etapas consecutivas: meiosis I y meiosis II.

La meiosis I, también conocida como división reduccional, recibe este nombre porque en esta fase se reduce el número de cromosomas, dejando de ser diploide. Durante este proceso ocurre el entrecruzamiento genético, donde se intercambian segmentos de ADN entre cromátidas no hermanas de cada par de cromosomas homólogos. Este mecanismo asegura que los gametos resultantes no sean genéticamente idénticos, aumentando la variabilidad genética en la descendencia.

La profase de la meiosis I se diferencia de la mitosis en varios aspectos importantes, ya que los cromosomas deben emparejarse e intercambiar información genética. La etapa inicial más relevante es el cigoteno, donde los cromosomas homólogos comienzan a alinearse a lo largo de toda su longitud. Este emparejamiento, llamado sinapsis, alinea las secuencias de ADN correspondientes de cada par de cromosomas. Los cromosomas emparejados, denominados bivalentes, se mantienen unidos gracias al complejo sinaptonémico, una estructura proteica en forma de lazo que es esencial para el entrecruzamiento. Una vez completada la sinapsis, el entrecruzamiento ocurre durante el paquitenio, y después el complejo sinaptonémico se disuelve.

En la metafase I, tras la desaparición de la membrana nuclear, se forma el huso meiótico y los cromosomas emparejados se alinean en el plano ecuatorial, con los centrómeros orientados hacia polos opuestos. La anafase I también presenta diferencias con la mitosis: en lugar de separarse las cromátidas hermanas, se separan los cromosomas homólogos de cada bivalente, desplazándose hacia polos opuestos mientras los centrómeros permanecen intactos.

El periodo en el que la célula pasa la mayor parte de su ciclo es la interfase, la cual inicia después de que concluye la mitosis. En esta etapa, la célula entra primero en la fase G1, durante la cual no ocurre multiplicación del ADN. Esta fase puede durar desde algunas horas hasta incluso años. El ciclo celular está regulado por diversos puntos de control, encargados de garantizar la precisión en la síntesis del ADN, así como en el ensamblaje de los

microtúbulos. En caso de detectarse algún daño, la célula puede ser inducida a un proceso de apoptosis para evitar la aparición de algún tipo de cáncer.

En la fase S, la síntesis de ADN no ocurre de manera simultánea en todos los cromosomas ni en todas sus regiones. La duplicación comienza en cientos o miles de sitios llamados orígenes de replicación, lo que permite que cada segmento se copie en el momento correspondiente, a lo largo de las 6 a 8 horas que dura esta fase.

Los extremos de los cromosomas se llaman telómeros y están formados por secuencias repetitivas de ADN que protegen al cromosoma durante la división celular. Para mantener su integridad interviene la enzima telomerasa, que evita la pérdida de información genética cada vez que la célula se divide.

La importancia de estas estructuras se hace evidente cuando fallan, ya que pueden provocar diversas enfermedades. Alteraciones en los telómeros, en el cinetocoro, en la maquinaria que regula el ciclo celular o en la replicación de pequeñas regiones del ADN son responsables de distintos trastornos que se estudian con más detalle en otros capítulos.

Al finalizar la fase S, la célula ya ha duplicado su ADN, por lo que cuenta con dos copias de su genoma. Después entra en la fase G2, una etapa breve en la que continúa su crecimiento y se prepara para la mitosis. Esta comienza cuando los cromosomas se condensan y pueden observarse al microscopio como finos hilos.

Las fases G1, S y G2 conforman la interfase. En la mayoría de las células humanas, esta dura entre 16 y 24 horas, mientras que la mitosis suele requerir entre 1 y 2 horas. Sin embargo, la duración total del ciclo celular varía considerablemente: en células de división rápida, como las de la piel o el intestino, puede completarse en pocas horas, mientras que en otras puede extenderse durante meses.

Bibliografia

1. Nussbaum, R. L., McInnes, R. R., & Willard, H. F. (2016). Thompson & Thompson. Genética en medicina (8^a ed.). Barcelona: Elsevier