



Ensayo

Astrid Abarca Prieto

Mitosis y Meiosis

Parcial |

Genética humana

Químico Hugo Nájera

Licenciatura en Medicina Humana

Semestre 3

Comitán de Domínguez, Chiapas a 05 de septiembre de 2025

La unidad estructural y funcional de la vida necesita de un proceso complejo para poder crecer y multiplicarse, a esto lo llamamos ciclo celular. El ciclo celular es más que solo crecer y proliferar, pues este es un proceso secuenciado y dividido en el que una célula madre sufrirá diferentes etapas que concluirá en la división, reproducción, diferenciación y proliferación de células hijas, dicha secuencia tiene como objetivo asegurar la replicación y distribución equitativa de material genético a sus células hijas. Existen 2 diferentes tipos de división celular para las células eucariotas que son las que componen la totalidad de nuestro cuerpo, estas son: mitosis y meiosis. En este ensayo exploraremos a detalle el ciclo celular, la división mitótica y la división meiótica.

A su vez, el periodo de interfase del ciclo celular se divide en 3 fases que reciben el nombre de: G1, S y G2. Aunque también existe la fase G0 que ocurre fuera del ciclo, en dicha fase la célula se encontrara en estado de reposo, es decir, no entrara al ciclo celular; Ahora bien, cuando una célula entra en ciclo celular empezara en G1, durante esta fase la célula experimentara un crecimiento inicial, sintetizara más proteínas y duplicara sus orgánulos; posteriormente la célula entrara en la fase S, durante S la célula sintetizara y duplicara su información genética (ADN); en la fase G2 la célula verá su crecimiento final y se preparara para entrar a división celular.

Como todo proceso, el ciclo celular se encuentra regulado, el complejo cdk-ciclina es el encargado de esta función, compuesto de cdk-1 y ciclina-b, la cdk-ciclina hace que la cromatina se condense, desaparezca la envoltura nuclear y aparezca el huso mitótico o meiótico, esto es conocido como MPF (Factor Promotor de la Mitosis). Además de estos complejos regulatorios de cdk-ciclina, existen "puntos de control" que se encargarán de vigilar que el crecimiento y multiplicación de la célula ocurra de manera óptima y adecuada.

Existen 4 puntos de control en el ciclo celular: G1-S: Se verificará que la célula tenga un buen tamaño y que tenga los orgánulos adecuados; S-G2: La célula tendrá que haber realizado una correcta síntesis del ADN; G2-M: En este punto la célula deberá tener todo listo para entrar en mitosis, correcto crecimiento celular, formación del huso mitótico, correcta síntesis del ADN; M (Metafase-Anafase): Este punto de control ocurre durante la mitosis, se verificará el correcto anclaje de los cromosomas al huso mitótico, para una división correcta de la información genética.

Mitosis, Esta es la división celular de las células eucariotas somáticas, una célula diploide madre ($2n\ 4c$) dará lugar a dos células diploides hijas ($2n\ 2c$) con la misma información genética. La mitosis está involucrada en el crecimiento y la reparación de tejidos. En este proceso se ve involucrada la cariocinesis (división nuclear) y la citocinesis (división citoplasmática).

La cariocinesis consta de 4 etapas: Profase, durante esta etapa se condensa el ADN en forma de cromatina a cromosomas, la membrana nuclear se desintegra, el uso mitótico se mueve a polos opuestos de la célula; Metafase, los cromosomas estarán ordenados y alineados en la línea ecuatorial de la célula, el huso mitótico estará maduro y se habrá conectado a cada cromátida hermana; Anafase, en este punto las cromátidas son separadas y jaladas hacia cada polo de la célula por el huso mitótico, con la finalidad de que cada célula hija tenga el mismo número de cromosomas con la misma información genética; Telofase, ahora en cada extremo celular los cromosomas se reunirán y se descondensará para tomar de nuevo su forma de cromatina, reaparecerá la membrana nuclear, y ahora cada célula empezará sus funciones independientes.

La citocinesis, esta suele comenzar durante la anafase y concluye en la telofase, para la división del citoplasma se involucra un anillo contráctil de actina y miosina, este anillo estrangulará al citoplasma de la célula, se formará un surco de segmentación que se irá haciendo más pequeño hasta obtener 2 células totalmente independientes.

La meiosis, también es un proceso de división celular, sin embargo, esta se ve involucrada en la división de las células eucariotas sexuales, una célula diploide madre ($2n = 4c$) dará lugar a cuatro células haploides hijas ($1n = 1c$) con diferente información genética. La meiosis está involucrada en la formación de los gametos (óvulo y espermatozoide). Este proceso es responsable de que exista la variabilidad genética y permite mantener el número de cromosomas después de la fusión de los gametos. Esta consta dos divisiones celulares continuas: meiosis I y meiosis II.

Meiosis I, También denominada división reduccional, es de profase prolongada y diferente a la mitosis, la célula inicial ($2n = 4c$) tiene 46 cromosomas y 92 cadenas de ADN. Dividida en 4 fases: profase I, metafase I, anafase I, telofase I.

Profase I, Periodo donde ocurrirán procesos importantes relacionados con el intercambio de información genética o "crossover", al mismo tiempo, subdividida en cinco etapas: leptoteno, Aparecen los cromosomas homólogos, es decir un par de cromosomas, uno de origen materno (óvulo) y otro de origen paterno (espermatozoide); Zígoteno, Se lleva a cabo el alineamiento de los bivalentes sobre la línea ecuatorial celular; paquiten, Aquí sucede la recombinación genética, el entrecruzamiento de los segmentos entre las cromátidas de los bivalentes por medio de quiasmas; diploteno, se separan los bivalentes de donde estaban los quiasmas y se alejan uno del otro; diacinesis, se condensa el ADN, los bivalentes se compactan, desaparece la membrana nuclear y se forma el huso meiótico.

Metafase I, Aquí los bivalentes estarán alineados en la línea ecuatorial de la célula y el huso meiótico de cada polo se conectará a cada cromosoma homólogo para su separación; Anafase I, durante esta fase cada cromosoma homólogo se irá a cada extremo de la célula, traccionado por el huso meiótico, y aunque mismos cromosomas, tendrán diferente información genética recombinada de la madre o padre; Telofase I, en esta etapa se descondensará el ADN, reaparecerá la membrana nuclear y se obtendrán dos células haploides hijas ($1n\ 2c$) con cromosomas homólogos recombinados.

Meiosis II, sucede casi inmediatamente después de meiosis I, también denominada división ecuasional y parecida a la mitosis, las dos células haploides ($1n\ 2c$) ahora iniciales tendrán 23 cromosomas con dos cromátidas, o sea con 46 cadenas de ADN. Consta de 4 fases: profase II, se lleva a cabo la desaparición de la membrana nuclear, condensación del ADN, se forma el huso meiótico y se localiza en los polos opuestos de la célula; metafase II, aquí los cromosomas son alineados sobre el ecuador de la célula, las cromátidas hermanas se conectan al huso meiótico y esperan su separación; anafase II, en esta fase las cromátidas hermanas se separan y son llevadas a polos opuestos de la célula, telofase II; en este punto, cada extremo de la célula descondensa su ADN, reaparece la membrana nuclear, y las células se separan mediante citocinesis. Al final de la meiosis II, de las dos células haploides iniciales, obtenemos cuatro células haploides hijas ($1n\ 1c$), con 23 cromosomas y 23 cadenas de ADN.

Para concluir, el ciclo celular es un proceso fundamental, ya que permite el crecimiento, reproducción y diferenciación de la unidad vital de los organismos multicelulares. Este ciclo comprendido en diversas etapas, regulado para garantizar su correcta ejecución y orquestado meticulosamente para dar lugar al crecimiento orgánico y la reparación de sus tejidos (Mitosis), la variabilidad genética de una especie y la formación de gametos que darán origen a nueva vida (Meiosis). En todos estos aspectos radica la necesidad de comprender estos procesos esenciales para la biología y la genética, pues son la base de la continuidad de la vida.

Bibliografia

1. Yang, X. and T. Xu, Molecular mechanism of size control in development and human diseases. *Cell Res*, 2011. 21(5): p. 715-29. 2.
2. Lui, J.C. and J. Baron, Mechanisms limiting body growth in mammals. *Endocr Rev*, 2011. 32(3): p. 422-40.
3. Jo, J., et al., Hypertrophy and/or Hyperplasia: Dynamics of Adipose Tissue Growth. *PLoS Comput Biol*, 2009. 5(3): p. e1000324.
4. Mollova, M., et al., Cardiomyocyte proliferation contributes to heart growth in young humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2013. 110(4): p. 1446-51.
5. Stiles, J. and T.L. Jernigan, The basics of brain development. *Neuropsychol Rev*, 2010. 20(4): p. 327-48.