



Mapa metal

Brayan Henry Morales Lopez

Replicación del ADN

Parcial II

Biología Molecular

Dra. Monserrat Stephanie Bravo

Licenciatura en medicina humana

Cuarto semestre

Introducción:

La replicación del ADN en células eucariotas es un proceso esencial en la vida ya que permite la duplicación precisa del material genético durante el ciclo celular, asegurando que cada célula hija reciba una copia idéntica del ADN parental. Este mecanismo es fundamental para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los organismos multicelulares. A diferencia de las células procariotas, que poseen un único origen de replicación, las células eucariotas presentan múltiples orígenes de replicación en sus cromosomas lineales. Esta característica permite que la replicación ocurra de manera simultánea en diferentes sitios, acelerando el proceso en genomas más grandes y complejos. La replicación eucariota se desarrolla en tres etapas principales: iniciación, elongación y terminación, la cual cada una de estas fases tienen enzimas que cumplen múltiples funciones por mencionar algunas como la hélice α y la topoisomerasa que son las encargadas de iniciar este proceso.

PASO 1

La helice de ADN se abre por accion de la helicasa que rompe los puentes de hidrogeno, en este punto las 2 hebras son inestables por lo que se requieren una serie de proteinas para estabilizar las dos hebras individuales que evitan que el ADN se vuelva a neutralizar o forme estructuras secundarias. Estas proteinas son las SSBs.

LA ENZIMA ADN POLIMERASA

inserta los nucleotidos complementarios de acuerdo a la base nitrogenada expuesta, esto es, la Timina se complementa con Adenina (A-T) y la Guanina se complementa con Citosina (G-C). Esta enzima no puede constituir una nueva cadena, solo complementa la cadena preexistente en direccion 5'-3'.

PASO 2.1

La ADN polimerasa se une a una de las hebras de ADN usando la de molde para adicionar los nucleotidos libres a la nueva cadena, tomando como molde la hebra progenitora, pero solo es capaz de sintetizar nuevo ADN en sentido 5' → 3' pues las polimerasas solo colocan y unen nucleotidos en ese sentido.

PASO 2.2

Como la replicacion solo ocurre en un sentido y las dos hebras son antiparalelas, la cadena 5'-3' o cadena lider se sintetiza continuamente como una unidad, mientras que la otra cadena la 3'-5' o cadena rezagada se forma de manera discontinua por una serie de fragmentos discontinuos o fragmentos de Okazaki para de esta manera sintetizarse en el sentido 5'-3' de manera retardada.

REPLICACION GENETICA

PASO 4

Una vez realizado el apareamiento de todos los fragmentos, la ADN polimerasa se libera y se completan las dos nuevas cadenas de ADN.

PASO 3

Las ADN ligasas sellan la union al conectar los fragmentos de las nuevas cadenas catalizando las reacciones de condensacion que unen los grupos fosfato y azucar de los nucleotidos contiguos.

Conclusión:

Durante la iniciación, el complejo de reconocimiento de origen (ORC) identifica y se une a las secuencias específicas de origen de replicación. Este complejo recluta otras proteínas esenciales, como Cdc6 y Cdt1, que facilitan la carga de la helicasa MCM (complejo de mantenimiento de minicromosomas) en el ADN. La helicasa desenrolla la doble hélice de ADN, creando una horquilla de replicación y permitiendo que las cadenas simples resultantes sirvan como moldes para la síntesis de nuevas hebras complementarias.

En la fase de elongación, las ADN polimerasas sintetizan nuevas cadenas de ADN complementarias a las cadenas molde. La cadena líder se sintetiza de manera continua en dirección 5' a 3', mientras que la cadena rezagada se forma de manera discontinua mediante fragmentos de Okazaki, que posteriormente son unidos por la ADN ligasa para formar una hebra continua.

La terminación de la replicación en eucariotas implica la finalización de la síntesis de ADN y la resolución de las estructuras de replicación. Un desafío particular en las células eucariotas es la replicación de los extremos de los cromosomas lineales, conocidos como telómeros. Debido a las limitaciones en la síntesis de ADN, los telómeros tienden a acortarse con cada división celular. La enzima telomerasa contrarresta este acortamiento al añadir secuencias repetitivas a los extremos de los cromosomas, preservando su integridad y estabilidad.

Referencias:

1. Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano. (s.f.). “Replicación de ADN”. Recuperado de [<https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Replicacion-de-ADN>] (<https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Replicacion-de-ADN>)
2. Khan Academy. (s.f.). “Mecanismos moleculares de la replicación del ADN”. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation/replication/a/molecular-mechanism-of-dna-replication>
3. Universidad Nacional Autónoma de México. (2021). Biología molecular I. Recuperado de [https://dmd.unadmexico.mx/contenidos/DCSBA/BLOQUE1/BI/05/BBM1/unidad_01/descargables/BBM1_U1_Contenido.pdf](https://dmd.unadmexico.mx/contenidos/DCSBA/BLOQUE1/BI/05/BBM1/unidad_01/descargables/BBM1_U1_Contenido.pdf)