



Dionicio Moreno Suchiapa

Q.F.B Hugo Mijangos Nájera

Biología molecular

Ensayo de replicación del ADN

4° Semestre Grupo C

Comitán de Domínguez Chiapas a 12 de marzo del 2023

Introducción

En este breve ensayo hablaremos sobre la replicación del ADN, empezamos diciendo que es uno de los procesos celulares biológicos más relevantes es la replicación del ADN, esta es una molécula que guarda en su secuencia de base la información genética la cual distingue a los individuos como integrantes de una especie en particular. El ADN esta conformado por dos hilos de nucleótidos enrollados.

Debemos de tener en cuenta que la replicación es importante mecanismo debido a que seria imposible llegar a tener células idénticas en la mitosis, además recordemos que el ADN es la que contiene la información genética como ya se había mencionado antes, esta información es hereditaria.

En este ensayo se abarca lo que es el ciclo celular en asociación con la replicación celular, recordemos que las células son los componentes básicos de todos los microorganismos y que las células atraviesan ciertos procesos o fases para que estas puedan llevar a cabo su crecimiento y división, las fases por las cuales pasa la celula son: G1. S, G2, y la fase M (mitosis) en esta ultima es en donde la celula da como resultado dos células hijas.

También habaleros acerca de origen de la replicación en este apartado mencionamos que el llamado origen de replicación, es el sitio donde debe iniciar la copia de material genético, en cada ciclo celular. En las bacterias cuyo organismo tiene como modelo es la enterobacteria Escherichia Coli, el sitio de origen se le denomina OriC, y esta esta conformado por módulos cortos de secuencia repetida.

Y como ultimo también mencionamos lo que son las enzimas que participan en este proceso de replicación del ADN, las enzimas participantes son la polimerasa de ADN, la helicasa, primasa, proteína sbb, ligasas y topoisomerasa.

Ciclo celular en asociación con la replicación

Las células son componentes básicos de todos los microorganismos, las células atraviesan fases temporales las cuales conforman su ciclo denominado ciclo celular, estas fases son las siguientes:

G1 en esta fase se dedicará la célula a aumentar su tamaño, también llevara a cabo las funciones típicas de la interfase

G0: esta es una etapa de especialización, donde realizaran funciones específicas y no se dividirán por un tiempo determinado

S: esta es la etapa en donde la célula replica su material genético, durante este periodo la célula debe asegurar que todo el ADN que conforma su genoma se copie, con el fin de generar dos moléculas idénticas

G2: aquí se activan los mecanismos de revisión y reparación del genoma, para asegurar en la medida de lo posible que las moléculas de ADN generadas en la fase S no contengan errores de copia que sean incompatibles con la supervivencia de la decencia.

Y finalmente tenemos la fase M, es la que lleva a cabo la división física de la célula original , que ahora dará lugar a dos células hijas, cada una de las cuales contiene una de las copias de ADN que generaron durante la fase S.

Origen de la replicación

El ADN es una hebra que contiene doble de nucleótidos con secuencia determinada, que no tiene señales adicionales que diferencien las funciones de una secuencia en particular. Se sabe que en estas hileras de nucleótidos están ubicados los genes, y que cada uno de ellos proporciona información para construir organismos, pero no hay señales que muestren donde inicia y donde terminan cada gen.

El llamado origen de replicación, es el sitio donde debe iniciar la copia de material genético, en cada ciclo celular. En las bacterias cuyo organismo tiene como modelo es la enterobacteria *Escherichia Coli*, el sitio de origen se le denomina OriC, y esta esta conformado por módulos cortos de secuencia repetida, con una gran cantidad de nucleótidos de adenina (A), y timina(T) dispuestos en cuatro nódulos con la secuencia 5'-TGTGGATAA-3' y tres nódulos con la secuencia 5'-GATCTNTTTATTT3'.

A partir del origen de replicación se forman dos sitios de copia activa del ADN, denominados horquillas de replicación, estas horquillas de replicación tienen un movimiento bidireccional a partir del origen, de manera que, según avanza la copia de ADN, las horquillas se van separando entre sí en diferentes direcciones contrarias. Los sitios de origen de replicación señalan el lugar específico donde el proceso de copia del ADN inicia, y funciona como sitio de anclaje para las proteínas que realizan este proceso.

Enzimas participantes en la replicación

La replicación del ADN es un proceso dinámico, la cual comprende la participación de varias enzimas, estas enzimas se coordinan para poder generar una copia casi 100% idéntica a la molécula original. El conjunto básico de las enzimas que participan en el proceso se conoce como maquinaria de replicación, y esta formada por las siguientes proteínas:

Polimerasa de ADN

Actualmente se conocen 3 tipos de polimerasas de ADN, caracterizadas en *E. coli*, denominadas I, II y III. Las de tipo I y II funcionan sobre todo en los procesos de reparación de ADN, en tanto que en la tipo III es la que se encarga de catalizar la elongación de la cadena del ADN durante el procesos de replicación.

Las subunidades de α , ϵ y θ son las que forman el núcleo de la enzima, la cual contiene las actividades de polimerización 5' a 3' y de exnucleasa 3' a 5', que le permiten agregar nucleótidos trifosfato a la cadena de crecimiento, y retirar en el momento cualquier nucleótido que se haya insertado de manera equivocada, a esto nos referimos que habrá una corrección de lectura. La subunidad β es un homodimero con estructura en forma de aro, que tiene la capacidad de abrirse y cerrarse alrededor del ADN.

Las subunidades γ , δ , δ' , χ y ψ forman en conjunto el complejo γ , cuya función es la abrir y ubicar la subunidad β sobre el dúplex de ADN, en una reacción que requiere ATP, y descargarla cuando se ha completado el proceso de replicación.

La polimerasa de ADN no tiene la capacidad de iniciar la síntesis de ADN de novo, y siempre va a requerir la presencia de una pequeña molécula de ARN llamada cebador (primers), la cual es la que proporciona un extremo 3' para iniciar la síntesis.

Helicasas

Estas son proteínas que utilizan la energía de los enlaces del ATP para poder catalizar el desenrollamiento parcial y transitorio de moléculas de ácidos nucleicos de doble hebra, las helicasas por lo general se reúnen en estructuras hexaméricas que adquieren una forma tridimensional de anillo. El hexámero contiene un dominio de unión al origen, que reconoce el sitio de origen de replicación y le permite ensamblarse a él.

Primasas

Estas son enzimas que catalizan la formación de pequeños segmentos de ARN, de unos 11 nucleótidos de longitud, llamados cebadores o primers, estas son absolutamente indispensables para que la polimerasa de ADN funcione

Proteínas ssb

Son moléculas que se unen cooperativamente a la hebra abierta de ADN, impidiendo que tome su configuración de hebra doble, estas se presentan en forma de homotetrámeros, cada uno de los cuales abarca alrededor de 35 nucleótidos

Ligasas

Son enzimas las cuales catalizan la formación de enlaces fosfodiéster entre los extremos de dos hebras de ácidos nucleicos, su mecanismo de acción requiere de tres pasos los cuales son:

- 1.- formación de un enlace entre la enzima y su cofactor. Esto llega a producir la liberación de molécula de PPI
- 2.- Transferencia de moléculas de AMP al fosfato del extremo 5' de ADN que se va a sellar
- 3.- Formación de un enlace fosfodiéster con la liberación de AMP.

Topoisomerasas

Estas son enzimas que cortan y liga el ADN cambiando su topología, esto ya sea induciendo la formación de giros o relajando superenrollamientos. El corte se hace a nivel del enlace fosfodiéster a un residuo de tirosina de la enzima. Según sea el efecto que tienen las topoisomerasas sobre su molécula de ADN, se han clasificado como:

Tipo I: Estas interaccionan de preferencia con ADN superenrollado, induciendo un corte en una de las hebras, pasando la otra hebra por el corte y volviendo a sellar,

Tipos II: Estas se unen a ADN relajando, induciendo superenrollamiento

Conclusión

En conclusión, la replicación es el proceso mediante el cual la molécula de ADN se va a duplicar con el fin de que sean dos moléculas idénticas, los procesos que se lleva a cabo en esta replicación son importantes ya que cada una de las enzimas mencionadas realiza una función de gran importancia y la función de cada una de ellas son de manera diferentes, además los mecanismos de replicación como ya mencionamos son de gran importancia para el ciclo celular, esto debido a que sin ellos sería muy imposible que la célula de a sus dos células hijas. La finalidad de la replicación del ADN es un proceso bastante fascinante pues permite a los organismos vivos crecer y propagarse, es decir ir generando copias idénticas de su material genético

Bibliografía

Zárate, C. B., Sahagún, D. O., & Borunda, J. S. A. (2009). *Biología molecular: fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill Education.