



LICENCIATURA EN MEDICINA HUMANA

QFB. Hugo Nájera Mijangos

Arturo Rodríguez Ramos

Ensayo

Biología molecular en la clínica

8-"A"

Comitán Chiapas a 7 de septiembre del 2025

Mecanismo de lesión al ADN

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es la molécula fundamental que contiene la información genética de los seres vivos, su estructura y función son cruciales para la supervivencia y la reproducción de las células, sin embargo, el ADN está expuesto a una variedad de agentes y procesos que pueden causar lesiones, lo que puede tener consecuencias graves para la célula y el organismo en su conjunto, los tipos de lesión al ADN, las lesiones al ADN pueden clasificarse en diferentes categorías, dependiendo del tipo de daño y del agente causal, algunas de las lesiones más comunes incluyen: mutaciones puntuales cambios en la secuencia de nucleótidos del ADN, que pueden ser causados por errores durante la replicación o por la exposición a agentes mutagénicos, daño oxidativo, lesiones causadas por especies reactivas de oxígeno (ERO), que pueden alterar la estructura del ADN y llevar a mutaciones, entrecruzamientos, formación de enlaces covalentes entre diferentes partes del ADN o entre el ADN y proteínas, lo que puede interferir con la replicación y la transcripción, fisuras de cadena de interrupciones en una o ambas cadenas del ADN, que pueden ser causadas por radiación ionizante o por estrés replicativo, agentes causales de lesión al ADN.

Diversos agentes pueden causar lesiones al ADN, incluyendo, radiación ionizante, Rayos X y gamma pueden causar roturas de cadena y otros tipos de daño al ADN radiación ultravioleta (UV), la radiación V puede inducir la formación de dímeros de pirimidina, lo que puede llevar a mutaciones, químicos mutagénicos, sustancias como los agentes alquilantes y los hidrocarburos policíclicos aromáticos pueden reaccionar con el ADN y causar lesiones, entre las consecuencias podremos determinar un desarrollo, las lesiones al ADN pueden tener consecuencias graves para la célula y el organismo, incluyendo mutagenesis, las lesiones no reparadas o reparadas de manera incorrecta pueden llevar a mutaciones, lo que puede contribuir al desarrollo de cáncer, inestabilidad genómica, el daño al ADN puede llevar a inestabilidad genómica, lo que puede afectar la función celular y contribuir a enfermedades, muerte celular, las lesiones graves al ADN pueden activar vías de provocar un daño celular programada (apoptosis) para prevenir la propagación de células dañadas. El daño acumulativo al ADN se ha asociado con el proceso de envejecimiento, mecanismos de reparación del ADN, las células han desarrollado mecanismos sofisticados para reparar las lesiones al ADN, como podrían ser, reparación por escisión de base (BER), reparación de daños a bases individuales de la misión de los mecanismos de lesión y reparación del ADN es fundamental para entender cómo se mantienen la integridad genética y cómo se desarrollan enfermedades como el cáncer, la investigación en este campo sigue siendo activa y tiene implicaciones importantes para la salud humana y el desarrollo de terapias, al igual que la protección y reparación del ADN son procesos críticos para la supervivencia celular y la prevención de enfermedades, la exposición a agentes dañinos y la eficiencia de los mecanismos de reparación pueden influir significativamente en la salud a largo plazo, por lo tanto, entender estos

procesos es esencial para desarrollar estrategias de prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con el daño al ADN, los daños en el ADN pueden generar cambios en la expresión de genes, crecimiento celular e incluso tumores, Los daños en el ADN pueden generar cambios en la expresión de genes, crecimiento celular e incluso tumores lo cual estos daños pueden ser atribuidos a diversos procesos metabólicos endógenos, que producen radicales libres de oxígeno (RLO) y nitrógeno (RLN) altamente reactivos, que alteran bases y atacan directamente el ADN, lo cual además de estos agentes generados endógenamente encontramos los agentes genotóxicos exógenos, tales como la luz ultravioleta y otros tipos de radiación (X, y, rayos cósmicos), aminas aromáticas, hidrocarburo de arilo, cloruro de vinilo y ciertos metales que generan, directamente o indirectamente, daños en la molécula de ADN, se ha estimado que cada célula puede experimentar hasta 10^5 lesiones espontáneas en un día, lo cual indica que la molécula de ADN es constantemente agredida y alterada por distintos factores, las células cuentan con mecanismos complejos que vigilan la integridad del ADN activando vías de reparación, básicamente cuando ocurren errores durante la replicación celular. De esta forma, la respuesta celular por daños en el ADN y su reparación es mediada por vías de señalización, que requiere múltiples proteínas sensoras, transductoras y efectoras, en una red de interacción de diferentes vías de reparo, los procesos de reparación del ADN reconocen, remueven y reparan errores en la molécula, constituyendo los principales mecanismos celulares que garantizan la estabilidad genética y, consecuentemente, la propia supervivencia de la célula, lo cual se presenta una revisión de los principales mecanismos de reparación de la molécula de ADN en los seres vivos y su activación frente a agentes genotóxicos, que pueden tornarse mutagénicos si no son reparados correctamente, estos daños pueden ser atribuidos a diversos procesos metabólicos endógenos, que producen radicales libres de oxígeno (RLO) y nitrógeno (RLN) altamente reactivos, que alteran bases y atacan directamente el ADN, además de estos agentes generados endógenamente encontramos los agentes genotóxicos exógenos, tales como la luz ultravioleta y otros tipos de radiación (X, y, rayos cósmicos), aminas aromáticas, hidrocarburo de arilo, cloruro de vinilo y ciertos metales que generan, directamente o indirectamente, daños en la molécula de ADN, se ha estimado que cada célula puede experimentar hasta 10^5 lesiones espontáneas en un día, lo cual indica que la molécula de ADN es constantemente agredida y alterada por distintos factores, las células cuentan con mecanismos complejos que vigilan la integridad del ADN activando vías de reparación, básicamente cuando ocurren errores durante la replicación celular. De esta forma, la respuesta celular por daños en el ADN y su reparación es mediada por vías de señalización, que requiere múltiples proteínas sensoras, transductoras y efectoras, en una red de interacción de diferentes vías de reparo, los procesos de reparación del ADN reconocen, remueven y reparan errores en la molécula, constituyendo los principales mecanismos celulares que garantizan la estabilidad genética y, consecuentemente, la propia supervivencia de la célula, a continuación se presenta una revisión de los principales mecanismos de reparación de la molécula de ADN en los seres vivos y su activación frente a agentes genotóxicos, que pueden tornarse mutagénicos si no son reparados correctamente.

Referencia bibliográfica

Rojas Lemus, Marcela, López Valdez, Nelly, González Villalva, Adriana, Bizarro Nevares, Patricia, Cervantes Valencia, María Eugenia, Casarrubias Tabarez, Brenda, & Fortoul, Teresa I.. (2024). La importancia de evaluar el daño al DNA. Revista de la Facultad de Medicina (México), 67(1), 8-16. Epub 01 de marzo de 2024.<https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2024.67.1.02>

Vázquez-Ramos, Jorge. (2016). Reparación del ADN: un asunto de vida...y de Premios Nobel. Educación química, 27(2), 93-96.<https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.02.002>