

UF3 - Información inicial

Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico y sus efectos

Protección radiológica

ÍNDICE

Introducción.....	03
Objetivos.....	04
Puntos clave	04
Glosario	05
Bibliografía	06
Enlaces de interés	06

Introducción

Dado que las **radiaciones ionizantes** de las aplicaciones médicas son las que más contribuyen a la **dosis recibida por la población** a causa de los usos médicos, se hace indispensable **estudiar los efectos**, tanto a nivel celular como en la molécula de ADN, por su papel protagonista en las funciones y en la división celular.

Veremos que, en **función de la localización** del daño, podrá tener repercusión en la descendencia, ocasionando desde lesiones leves a aberraciones cromosómicas, o a mecanismos indirectos, por la aparición de radicales libres por la radiólisis de moléculas de agua presentes en los orgánulos del citoplasma cuando es irradiado.

También atenderemos tanto a las características inherentes de la propia célula, o sea, su **radiosensibilidad** y la fase del ciclo celular en que se produce la irradiación, o los mecanismos de reparación, como a aquellos factores que pueden influir en ella de manera externa, como son la tasa de dosis, la LET o la presencia de sustancias químicas que pueden alterar su mayor a menor afectación.

Clasificaremos en dos grupos los **efectos de la radiación** sobre tejido biológico: **deterministas** y **estocásticos**, desglosando las características que tiene cada uno de ellos y sus ejemplos más representativos.

Para terminar, justificaremos el **límite de dosis** –dado el peligro potencial que presentan las radiaciones ionizantes, aun a bajas dosis– por suponer un beneficio claro para el ser humano, y poder establecer medidas de protección y control ante los efectos perjudiciales y los factores que les influyen.

Objetivos

- X** | Comprender la interacción de las RRII con las formas de organización biológica.
- X** | Entender y clasificar los efectos de la radiación a nivel molecular y celular.
- X** | Asimilar el concepto de radiosensibilidad y la importancia de la protección radiológica.
- X** | Conocer los efectos deterministas, que son proporcionales a la dosis recibida.
- X** | Conocer los efectos estocásticos, que tienen una naturaleza probabilística.
- X** | Clasificar y conocer los efectos que tiene la radiación sobre los diferentes tejidos y el feto.

Puntos clave

01

Mecanismos de acción de las radiaciones ionizantes.

02

Interacción de la radiación con el ADN.

03

Radiosensibilidad y factores que influyen en ella.

04

Efectos biológicos radioinducidos: deterministas.

05

Efectos biológicos radioinducidos: estocásticos.

06

Respuesta orgánica a la radiación.

Glosario

» **ADN:** molécula del interior del núcleo celular que contiene la información genética responsable del desarrollo y el funcionamiento de un organismo que traslada dicha información de una generación a la siguiente. Su estructura es una hélice bicatenaria unida por enlaces de hidrógeno débiles entre los pares de bases nucleotídicas purínicas y pirimidínicas gracias a la cual se almacena información para construir componentes como las proteínas.

» **Cáncer:** enfermedad por la que algunas células del cuerpo se multiplican sin control por afectación de su ADN. Engloba al menos doscientas formas clínicas y más de mil variedades histopatológicas con manifestaciones diferentes que invaden tejidos próximos y pueden propagarse a otras partes del cuerpo.

» **Ciclo celular:** serie de eventos que tienen lugar en una célula llamada madre y que hacen que se divida en dos células hijas. Estos eventos comprenden la duplicación de su ADN y algunos de sus orgánulos y, posteriormente, la partición de su citoplasma, cromosomas y otros componentes en dos células hijas, en un proceso llamado división celular. Consta de cuatro fases distintas: fase G 1 , fase S (síntesis), fase G 2 (conocida colectivamente como interfase) y fase M (mitosis y citocinesis).

» **Efectos hereditarios:** son aquellos sufridos por la descendencia del individuo expuesto debido a la afectación del ADN de sus células germinales. Podrá deberse a un agente mutagénico físico, como la radiación, o químico o biológico (virus).

» **Fase prodrómica:** comprende los signos y síntomas que aparecen en las primeras 48 horas tras una irradiación, y su gravedad es dosis-dependiente.

» **Fase de latencia:** periodo de aparente bienestar tras la fase prodrómica en el contexto de una irradiación. Su duración es de horas a semanas, dependiendo de la dosis recibida.

» **Mutación:** cualquier modificación del ADN celular. Se produce por errores durante la división celular, por la exposición a sustancias del ambiente que dañan el ADN o por irradiaciones. Las mutaciones pueden tener un efecto perjudicial, un efecto favorable o ningún efecto. Las mutaciones que ocurren en las células que dan origen a los óvulos o los espermatozoides son hereditarias. Ciertas mutaciones producen cáncer u otras enfermedades.

» **Radiosensibilidad:** función del estado metabólico de un tejido sometido a radiación, basado en características inherentes a la célula. Engloba las alteraciones celulares que se producen en ese tejido, por lo que ofrece una medida de la susceptibilidad de sufrir un daño producida por la radiación.

Bibliografía

Galle P, Paulin R. Biofísica: radiobiología, radiopatología. Barcelona: Masson; 2005.

Enlaces de interés

Consejo de Seguridad Nuclear. Aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico.

<https://bit.ly/3W0k3Bz>

Consejo de Seguridad Nuclear. El CSN y la protección radiológica.

<https://bit.ly/3T0csQK>

National Human Genome Research Institute. Definición del ciclo celular.

<https://bit.ly/3v1ASkS>

Consejo de Seguridad Nuclear. Radiaciones ionizantes.

<https://bit.ly/3wK87cU>

Ciencia y Biología. Mitosis y meiosis: los tipos de división celular.

<https://bit.ly/3UVxJxG>

How radiology works. Radiologic Technologists Guide to 3 Radiation Biology Terms.

<https://bit.ly/3USMoK5>

Consejo de Seguridad Nuclear. Últimos avances en radioportectores de origen natural.

<https://bit.ly/3limnw5>

Radiology info. ¿Depende de la edad el riesgo de exposición a la radiación?

<https://bit.ly/48zaEUL>

Consejo de Seguridad Nuclear. Interacción de la radiación con la materia.

<https://bit.ly/45M4fFN>

X T A R T
FP SALUD