

Efectos biológicos de las Radiaciones Ionizantes

Cuando las radiaciones (ya sea partículas cargadas –alfa o beta– o fotones -rayos X y gamma) penetran en los tejidos, pierden energía por interacción eléctrica con los átomos que están cerca de su trayectoria.

En la décima parte de una billonésima de segundo después de que la radiación afecta a un átomo en un tejido, un electrón se desprende del átomo. El electrón está cargado negativamente, razón por la cual el átomo originalmente neutro queda cargado positivamente. Este proceso se denomina '**ionización**'. El electrón liberado puede ionizar, a su vez, otros átomos.

Tanto el electrón como el átomo ionizado son, por lo general, muy inestables y en la décima parte de una milmillonésima de segundo, experimentan una compleja cadena de reacciones. Estas crean moléculas, algunas particularmente reactivas denominadas '**radicales libres**'. Durante la siguiente millonésima de segundo, estos radicales libres pueden interactuar entre ellos y con otras moléculas y, a través de procesos no totalmente comprendidos, originan cambios en moléculas que son biológicamente importantes para el funcionamiento de las células (como el ADN). Estas transformaciones pueden originar diferentes efectos sobre el tejido y, por consiguiente, sobre la persona.

La consecuencia inmediata puede ser la muerte de la célula. Si esto ocurre en un número importante de células, el efecto se manifestará, luego de algunos días en el órgano que sufrió la pérdida de células. Este tipo de efectos se llaman '**efectos determinísticos**', y para que ocurran la dosis (es decir: la energía por unidad de masa) debe superar un cierto 'umbral'.

Puede ocurrir también que la alteración, si no es reparada (en la mayoría de los casos la reparación es exitosa) pero no genera la muerte de la célula, se transfiera a las sucesivas generaciones provenientes de la célula original, creando una familia o 'clon' de células mutadas. Si esta familia de células mutadas prolifera lo suficiente, el sistema inmunológico del cuerpo se encargará de sacarlas de circulación. Pero en algunos casos la batalla es ganada por las '**células mutantes**', dando origen a una enfermedad neoplásica (cáncer o leucemia). Este tipo de efectos se denomina '**efectos estocásticos**', y sus características principales son:

- no poseen umbral: pueden ocurrir con dosis muy bajas de radiación
- se manifiestan luego de varios años
- existe una relación lineal entre cantidad de radiación recibida ('dosis') y la probabilidad de que ocurra el efecto ('riesgo').

Los efectos pueden ser causados por muchos otros factores, además de la radiación.

