

Las radiaciones en medicina

¿Qué es la radiación?

La radiación ionizante es la emisión de energía en forma de partículas u ondas capaces de modificar la materia que atraviesan. Está presente en el entorno natural y todos recibimos cierta cantidad a lo largo de la vida.

Existen fuentes naturales y artificiales de radiación:

- **Naturales:** provienen del espacio (radiación cósmica), del suelo y las rocas (radiación terrestre) y de elementos que forman parte de nuestro cuerpo, como el potasio-40 o el carbono-14.
- **Artificiales:** son producto de actividades humanas, como la producción de energía o, en este caso, el uso médico de la radiación en diagnóstico y tratamiento.

Aproximadamente el 90 % de la radiación que recibimos procede de fuentes naturales y solo el 10 % es de origen artificial, siendo la medicina la principal contribución de este grupo.

Gracias a los avances tecnológicos, el uso médico de la radiación permite hoy diagnosticar, tratar y curar enfermedades con gran eficacia y seguridad.

Un repaso histórico

1895. **Wilhelm Konrad Röntgen** descubre los rayos X. Realiza la primera radiografía de la historia a la mano de su esposa.



1896. **Antoine Henry de Becquerel** descubre la radiactividad natural estudiando compuestos de uranio.

1897. **Foveau de Courmelles** acuña la palabra radioterapia.

1898. **El ejército británico en Sudán** llevaba un equipo de rayos X para diagnóstico de soldados heridos.

1898. **Georges Perthes** comienza a tratar tumores malignos con radiación.

1898. **Marie y Pierre Curie** descubren el polonio y, meses después, el radio (330 y 900 veces más radiactivos que el uranio respectivamente).

1902. **A. von Frieban** observa relación entre la exposición a los rayos X y el cáncer de piel, primer indicio de efectos perjudiciales de la radiación.

1904. Se verifica el poder de los rayos de radio para matar células enfermas. El **matrimonio Curie** rechaza patentar el proceso de obtención de este elemento, que les habría reportado gran beneficio económico.

1912. **Von Braun** afirma haber curado un tumor maligno de ovario mediante radiaciones.

1914. Durante la I Guerra Mundial, **Marie Curie** invierte su dinero del Premio Nobel en una flota de ambulancias con rayos X y en instalaciones de rayos X en diferentes hospitales de Francia.

1920 a 1939. Un intenso desarrollo técnico de la radioterapia permite mejorar su eficacia destruyendo de forma masiva el tumor, respetando los tejidos circundantes.

1934. **Frédéric e Irene Joliot-Curie**, descubren la radiactividad artificial al conseguir un radioisótopo inexistente en la naturaleza.

1956. Se comprueba la relación entre cáncer infantil y la exposición a rayos X.

1972. Se pone en marcha la **tomografía axial computarizada (TAC)** que revoluciona el diagnóstico médico.



Radiodiagnóstico

Utiliza rayos X para obtener imágenes del interior del cuerpo.

Radiografía convencional

El haz de rayos X incide sobre una placa o detector, formando una imagen que permite visualizar huesos y órganos.

Fluoroscopia

El haz de radiación ilumina una pantalla fluorescente, cuya imagen se amplifica y se muestra en un monitor, permitiendo seguir procesos dinámicos como el movimiento de órganos o la administración de contrastes.

Mamografía

La mamografía merece especial atención por su papel en el diagnóstico precoz del cáncer de mama, ya que requiere equipos y sistemas de imagen de alta sensibilidad para detectar lesiones en etapas iniciales.

Radiología digital

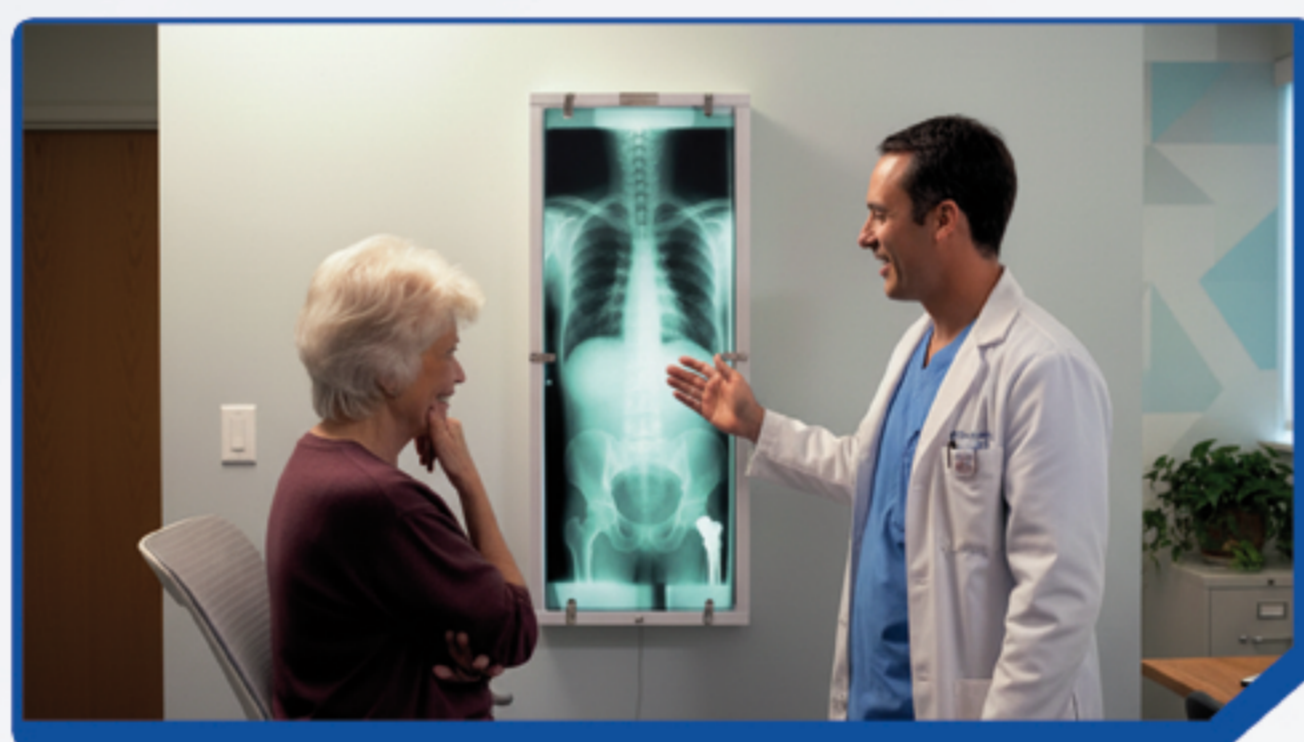
La informática aplicada al diagnóstico médico mejora la obtención, almacenamiento y manejo de imágenes. Permite transmitir y archivar los estudios electrónicamente, reduciendo repeticiones y la exposición de los pacientes.

Tomografía computarizada (TAC)

Utiliza un haz estrecho de rayos X que gira alrededor del paciente, captado por detectores especializados. Permite obtener imágenes en cortes transversales del cuerpo, que pueden reconstruirse en 3D para visualizar con detalle huesos, órganos y patologías que la radiología convencional no detecta.

Radiología intervencionista

Diagnostica y trata diversas patologías mediante procedimientos mínimamente invasivos. Los rayos X se usan para guiar las intervenciones.



Radioterapia

Teleterapia

(Tele, en griego Lejos)

Es la radioterapia externa más frecuente, que aplica radiación X de energía suficiente para tratar desde fuera del cuerpo. Las técnicas modernas permiten administrar dosis precisas, protegiendo tejidos sanos y aumentando la eficacia del tratamiento.

Protonterapia

La protonterapia es una forma específica de teleterapia que utiliza haces de protones para el tratamiento de diversos tipos de cáncer.

Su característica principal es la precisión, los protones depositan su energía de manera muy focalizada en la lesión, lo que reduce el daño a los tejidos sanos circundantes.

Braquiterapia

(Braqui, en griego Cerca)

Es radioterapia interna en la que las fuentes radiactivas se colocan dentro o cerca del tumor. Puede ser intersticial (dentro del tumor), intracavitaria (en cavidades) o de contacto (para lesiones superficiales u oculares).



Medicina nuclear

Radiofármacos (moléculas unidas a radioisótopos) que se administran al paciente. La radiación emitida por el cuerpo del paciente es capturada por diferentes detectores:

SPECT-CT: equipos híbridos que combinan detectores gamma (radioisótopos emisores de radiación gamma) con TAC.

PET-CT: equipos híbridos que combinan detectores de emisores de positrones (para radioisótopos emisores de positrones) con TAC.

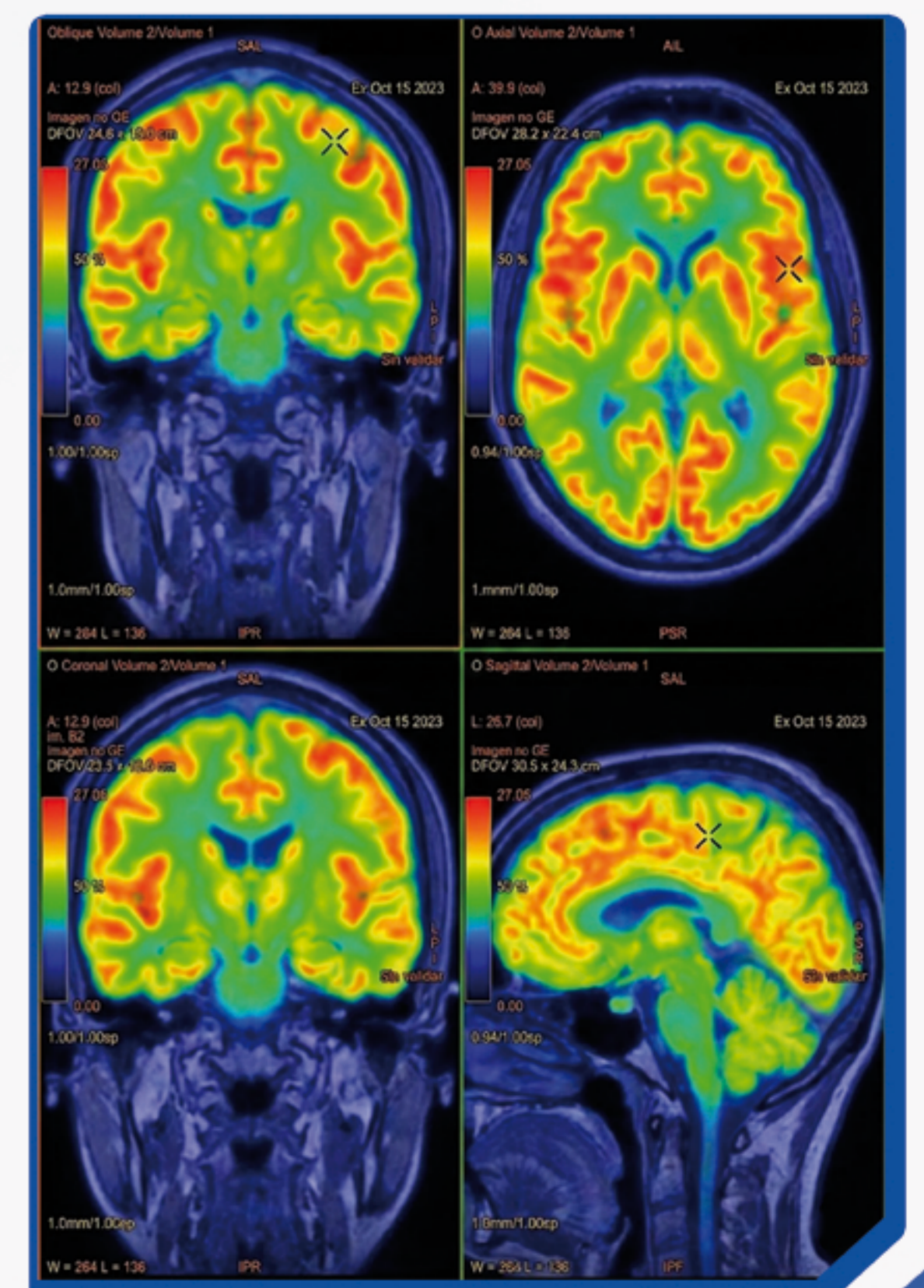
Estos equipos permiten ver la función del órgano y su anatomía.

Terapia con radiofármacos

Consiste en administrar un radiofármaco que se concentra en la lesión, destruyendo células tumorales y/o aliviando el dolor. El tratamiento puede ser hospitalario o ambulatorio.

Teragnosis

Procedimiento que consiste en la combinación de dos radiofármacos aprovechando las características para diagnóstico y tratamiento de cada uno de ellos. Este enfoque en pleno auge permite una detección y terapia más precisa y eficiente, mejorando los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.



El CSN supervisa y controla el uso de radiaciones en instalaciones médicas y hospitales:

- Evalúa la seguridad y autoriza su uso seguro.
- Inspecciona y controla el funcionamiento de equipos y salas que utilizan radiaciones ionizantes.
- Supervisa la formación mediante la concesión de licencias de operador y supervisor de instalaciones radiactivas.
- Vigila y controla las dosis de trabajadores y público.
- Colabora estrechamente con las autoridades sanitarias competentes en la protección radiológica del paciente.