



### ¿Qué son los rayos X médicos?

Los rayos X son una forma de radiación electromagnética, similares a la luz visible. Sin embargo, a diferencia de la luz, los rayos X tienen una mayor energía y pueden pasar a través de la mayoría de los objetos, incluyendo el cuerpo. Los rayos X médicos se utilizan para generar imágenes de los tejidos y las estructuras dentro del cuerpo. Si los rayos X que viajan a través del cuerpo también pasan a través de un detector de rayos X al otro lado del paciente, se formará una imagen que representa las “sombras” formadas por los objetos dentro del cuerpo.

Un tipo de detector de rayos X es la película fotográfica, aunque existen muchos otros tipos de detectores que se utilizan para producir imágenes digitales. Las imágenes de rayos X que resultan de este proceso se llaman radiografías.

### ¿Cómo funcionan los rayos X médicos?

Para crear una radiografía, se coloca a un paciente de tal manera que la parte del cuerpo que se va a examinar se encuentre entre una fuente y un detector de rayos X. Cuando se enciende la máquina, los rayos X viajan a través del cuerpo y son absorbidos en diferentes cantidades por diferentes tejidos, dependiendo de la densidad radiológica de los tejidos por los que pasan. La densidad radiológica se determina tanto por la densidad como por el número atómico de los materiales usados para las imágenes. Por ejemplo, las estructuras como los huesos contienen calcio, el cual tiene un número atómico mayor que la mayoría de los tejidos. Debido a esta propiedad, los huesos absorben rápidamente los rayos X y, por lo tanto, producen un gran contraste en el detector de rayos X. Como resultado, las estructuras óseas aparecen más blancas que otros tejidos contra el fondo negro de una radiografía. Por el contrario, los rayos X viajan más fácilmente a través de los tejidos menos densos radiológicamente, tales como la grasa y el músculo, así como a través de cavidades llenas de aire como los pulmones. Estas estructuras se muestran en tonos grises en una radiografía.

### ¿Cuándo se utilizan los rayos X médicos?

A continuación se incluyen ejemplos de exámenes y procedimientos que utilizan la tecnología de rayos X para diagnosticar o tratar enfermedades:



Fuente: Terese Winslow

#### Diagnóstico

**Radiografía de rayos X.** Detecta fracturas de huesos, ciertos tumores y otras masas anormales, neumonía, algunos tipos de lesiones, calcificaciones, objetos extraños, problemas dentales, etc.

**Mamografía.** Una radiografía del seno que se usa para la detección y el diagnóstico del cáncer. Los tumores tienden a aparecer como masas de forma regular o irregular que son un poco más brillantes que el fondo en la radiografía (es decir, más blancas sobre un fondo negro o más negras sobre un fondo blanco). Los mamogramas pueden también detectar partículas diminutas de calcio, llamadas microcalcificaciones, las cuales aparecen como manchas muy brillantes en un mamograma. Aunque por lo general son benignas, las microcalcificaciones pueden indicar ocasionalmente la presencia de un tipo específico de cáncer.

**TC (tomografía computarizada).** Combina la tecnología tradicional de rayos X con el procesamiento computarizado para generar una serie de imágenes transversales del cuerpo, que luego se pueden combinar para formar una imagen tridimensional de rayos X. Las imágenes por TC son más detalladas que las radiografías simples y ofrecen a los médicos la habilidad de ver las estructuras dentro del cuerpo desde muchos ángulos diferentes.

**Fluoroscopia.** Utiliza rayos X y una pantalla fluorescente para obtener imágenes en tiempo real del movimiento dentro del cuerpo o para ver procesos de diagnóstico, tales como seguir el trayecto de un medio de contraste inyectado o ingerido. Por ejemplo, se utiliza la fluoroscopia para ver el movimiento de los latidos del corazón y, con la ayuda de medios de contraste radiográficos, para ver el flujo de sangre hacia el músculo del corazón así como a través de los vasos sanguíneos y los órganos. Esta tecnología se utiliza también con un medio de contraste radiográfico para guiar un catéter ensartado internamente durante una angioplastia cardiaca, la cual es un procedimiento mínimamente invasivo para abrir las arterias obstruidas que suministran sangre al corazón.

## Terapéutica

**Radioterapia en el tratamiento del cáncer.** Los rayos X y otros tipos de radiación de alta energía se pueden utilizar para destruir tumores y células cancerosas al dañar su ADN. <sup>[1]</sup> La dosis de radiación utilizada para tratar el cáncer es mucho más alta que la dosis de radiación utilizada para las imágenes de diagnóstico. La radiación terapéutica puede provenir de una máquina fuera del cuerpo o de un material radioactivo que se coloca en el cuerpo, dentro o cerca de las células tumorales, o inyectado en el torrente sanguíneo. <sup>[2]</sup> Dé clic [aquí](#) para mayor información sobre la radioterapia para el cáncer (en inglés).

### ¿Existen riesgos?

Los rayos X para uso médico han aumentado nuestra habilidad para detectar enfermedades o lesiones lo suficientemente a tiempo para que se pueda manejar, tratar o curar un problema médico. Cuando se realizan en forma adecuada y en etapa temprana, estos procedimientos pueden mejorar la salud y pueden incluso salvar la vida de una persona.

Sin embargo, los rayos X también producen radiación ionizante, la cual es una forma de radiación que tiene el potencial de dañar el tejido vivo. Este es un riesgo que aumenta con la cantidad de exposición acumulada durante la vida (es decir, todas las exposiciones sumadas durante la vida de una persona). Los riesgos más significativos son:

- Un pequeño aumento en la posibilidad de que una persona expuesta a rayos X desarrolle cáncer posteriormente en su vida.
- La posibilidad de cataratas y quemaduras en la piel, pero solamente a niveles extremadamente altos de exposición a la radiación.

El riesgo de desarrollar cáncer por exposición a la radiación generalmente es pequeño, y depende de por lo menos tres factores—la cantidad de la dosis de radiación, la edad al momento de la exposición y el sexo de la persona expuesta.

- El riesgo de cáncer de por vida aumenta mientras más alta es la dosis por examen (incluyendo repeticiones) y mayor el número de exámenes de rayos X que experimenta un paciente.
- El riesgo de cáncer de por vida es mayor para un paciente que recibió rayos X a una edad más joven que para quien los recibe a una edad mayor.
- Las mujeres tienen un riesgo de por vida un poco más alto que los hombres de desarrollar cáncer asociado a la radiación después de recibir las mismas exposiciones a las mismas edades.
- Los niños tienen una esperanza de vida más alta y por lo tanto tienen un riesgo de desarrollar cáncer relativamente mayor que los adultos. <sup>[3,4]</sup>

Usted puede reducir sus riesgos de radiación y contribuir al éxito de su examen o procedimiento tomando las siguientes medidas:

- Conservar un “historial de los rayos X médicos” con los nombres de sus exámenes o procedimientos radiológicos, las fechas y lugares en donde se realizaron, y los médicos que lo remitieron a esos exámenes
- Informar a sus proveedores de salud actuales acerca de su historial de rayos X médicos
- Preguntar a su proveedor de salud si las alternativas a los rayos X le permitirían, o no, realizar una buena evaluación o proporcionar un tratamiento adecuado para su situación médica
- Proporcionar a los médicos que interpretan y a los médicos referentes las imágenes recientes de rayos X y los reportes de radiología
- Informar con anticipación a los radiólogos o técnicos de rayos X si usted está embarazada o cree que puede estar embarazada.

### ¿Qué están desarrollando los investigadores financiados por el NIBIB en el campo de la tecnología de rayos X?

La investigación actual de la tecnología de rayos X se enfoca en las maneras de reducir la dosis de radiación, mejorar la resolución de las imágenes y optimizar los materiales y métodos de contraste. Para ver ejemplos detallados de los adelantos en la investigación para los procedimientos específicos de imágenes, de clic en las siguientes ligas:

- [Mamografía](#)
- [TC \(tomografía computarizada\)](#)

## Referencias

1. Lawrence TS, Ten Haken RK, Giaccia A. Principios de Radiación Oncológica. En: DeVita VT Jr., Lawrence TS, Rosenberg SA, editores. Cáncer: Principios y Práctica de la Oncología. 8a. ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2008.
2. Tópicos de Cáncer, "Radioterapia para el Cáncer." <http://www.cancer.gov/espanol/recursos/hojas-informativas/tratamiento/tratamiento-radioterapia>. Actualizado 6 de junio de 2010. Consultado 15 de mayo de 2013.
3. FDA. [Productos que generan radiación, "Rayos X médicos."](#) fda.gov, actualizado 6/06/2012, consultado 5/21/13.
4. FDA. Notificación de salud pública: Reducción del riesgo de radiación por Tomografía Computarizada para pacientes pediátricos y adultos jóvenes, FDA.gov, 2 de noviembre de 2001.

## Contacto en el NIBIB

### Instituto Nacional de Bioingeniería e Imágenes Biomédicas

6707 Democracy Blvd.  
Suite 200  
Bethesda, MD 20892  
Phone: 301-496-8859  
[info@nibib.nih.gov](mailto:info@nibib.nih.gov)  
[www.nibib.nih.gov](http://www.nibib.nih.gov)

**Sala de prensa de la Oficina de  
Política Científica y Comunicaciones**  
Press Office:  
Phone: 301-496-3500  
Fax: 301-480-1613  
[nibibpress@mail.nih.gov](mailto:nibibpress@mail.nih.gov)

