

## ¿Qué son radiografías médicas?

Los rayos X son una forma de radiación electromagnética, similar a la luz visible. Sin embargo, a diferencia de la luz, los rayos X tienen mayor energía y pueden pasar a través de la mayoría de los objetos, incluido el cuerpo. Las radiografías médicas se utilizan para generar imágenes de tejidos y estructuras dentro del cuerpo. Si los rayos X que viajan a través del cuerpo también pasan a través de un detector de rayos X en el 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, pero hay muchos otros tipos de detectores que se utilizan para producir imágenes digitales. Las imágenes de rayos X que resultan de este proceso se denominan radiografías.

## ¿Cómo funcionan las radiografías médicas?

Para crear una radiografía, un paciente se coloca de modo que la parte del cuerpo que se está fotografiando se encuentre entre una fuente de rayos X 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 está determinada tanto por la densidad como por el número atómico (el número de protones en el núcleo de un átomo) de los materiales que se toman imágenes. Por ejemplo, estructuras como el hueso contienen calcio, que tiene un número atómico más alto que la mayoría de los tejidos. Debido a esta propiedad, los huesos absorben fácilmente los rayos X y, por lo tanto, producen un alto 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 tejidos menos densos radiológicamente, como la grasa y el músculo, así como a través de cavidades llenas de aire como los pulmones. Estas estructuras se muestran en tonos de gris en una radiografía.

## ¿Cuándo se usan las radiografías médicas?

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

**Radiografía diagnóstica:** Detecta fracturas óseas, 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 los procesos de diagnóstico, como seguir el camino de un agente de contraste inyectado o ingerido. Por ejemplo, la fluoroscopia se utiliza para ver el movimiento del corazón que late y, con la ayuda de agentes de contraste radiográficos, para ver el flujo sanguíneo al músculo cardíaco, así como a través de los vasos sanguíneos y órganos. Esta tecnología también se utiliza con un agente de contraste radiográfico para guiar un catéter roscado internamente durante la angioplastia cardíaca, que es un procedimiento mínimamente invasivo para abrir arterias obstruidas que suministran sangre al corazón.

**Terapéuticos: 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 dañando su ADN. La dosis de radiación utilizada para tratar el cáncer es mucho más alta que la dosis de radiación utilizada para el diagnóstico por imágenes. La radiación terapéutica puede provenir de una máquina fuera del cuerpo o de un material radiactivo que se coloca en el cuerpo, dentro o cerca de las células, o se inyecta en el torrente sanguíneo.

## ¿Existen riesgos?

Cuando se usan adecuadamente, los beneficios diagnósticos de las radiografías superan significativamente los riesgos. Las radiografías pueden diagnosticar afecciones potencialmente mortales, como vasos sanguíneos bloqueados, cáncer de hueso e infecciones. Sin embargo, los rayos X producen radiación ionizante, una forma de radiación que tiene el potencial de dañar el tejido vivo. Este es un riesgo que aumenta con el número de exposiciones sumadas a lo largo de la vida del individuo. Sin embargo, el riesgo de desarrollar cáncer por la exposición a la radiación es generalmente pequeño.

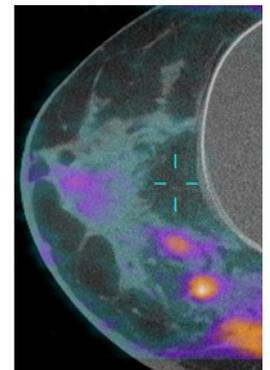
Una radiografía en una mujer embarazada no presenta riesgos conocidos para el bebé si el área del cuerpo que se toma como imagen no es el abdomen o la pelvis. En general, si se necesitan imágenes del abdomen y la pelvis, los médicos prefieren usar exámenes que no usen radiación, como la resonancia magnética o el ultrasonido. Sin embargo, si ninguno de ellos puede proporcionar las respuestas necesarias, o si hay una emergencia u otra restricción de tiempo, una radiografía puede ser una opción de imagen alternativa aceptable.

Los niños son más sensibles a la radiación ionizante y tienen una esperanza de vida más larga y, por lo tanto, un mayor riesgo relativo de desarrollar cáncer que los adultos. Es posible que los padres deseen preguntar al tecnólogo o al médico si la configuración de su máquina se ha ajustado para los niños.

## ¿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 centra en formas de reducir la dosis de radiación, mejorar la resolución de la imagen y mejorar los materiales y métodos de contraste.

**TC de mama dedicada:** La investigación financiada por el NIBIB ha llevado al desarrollo de un escáner de TC de mama (bCT) que permite a los radiólogos ver la mama en tres dimensiones y tiene el potencial de revelar pequeños tumores oscurecidos detrás del tejido mamario denso. El escáner utiliza una dosis de radiación comparable a la mamografía mediante el envío de radiografías solo a través de la mama y no del tórax. En la actualidad, más de 600 mujeres han sido fotografiadas usando bCT en ensayos clínicos. Los resultados de estos ensayos sugieren que bCT es significativamente mejor en la detección de tumores que la mamografía, aunque la mamografía es mejor en la detección de microcalcificaciones. Recientemente, la tecnología de tomografía por emisión de positrones (PET) se ha incorporado a la bCT plataforma. Una TEP resalta las áreas de mayor actividad metabólica, lo que podría indicar la presencia de un tumor. Además, se ha demostrado que la inyección de un agente de contraste mejora bCT's capacidad para detectar microcalcificaciones y podría ayudar a los radiólogos a distinguir los tumores benignos de los malignos. La investigación se centra actualmente en las formas en que bCT podría usarse para proporcionar orientación por imágenes en tiempo real para la colocación de agujas de biopsia y la ablación mínimamente invasiva de tumores.



*Imagen mamaria generada con PET/TC de mama dedicada. El naranja y el púrpura representan áreas de mayor actividad metabólica que indican la presencia de un tumor de cáncer en etapa temprana. Fuente: John Boone, Ph.D., UC Davis.*

**Imágenes de luz difusa de infrarrojo cercano con guía ultrasónica:** Investigadores financiados por NIBIB han desarrollado un novedoso sistema de imágenes mamarias de mano que utiliza luz visible para distinguir las lesiones benignas del cáncer en etapa temprana. El sistema crea mapas de densidad de tejido en un área local de la mama en función de cómo el tejido dispersa la luz; cuanto más denso es el tejido, más luz se dispersa y mayor es la probabilidad de que el tejido sea canceroso. El método se está probando actualmente en un gran número de pacientes sometidas a cirugía para extirpar un tumor de mama. Los primeros resultados indican que el sistema de imágenes puede ser un complemento prometedor de la mamografía para diagnosticar el cáncer de mama y determinar el pronóstico de la enfermedad. Además, el sistema podría permitir a los cirujanos determinar los márgenes tumorales más rápidamente durante la cirugía en comparación con los métodos utilizados en los últimos veinte años. Esto podría reducir potencialmente las cirugías que deben repetirse porque no todo el tejido canceroso se extirpó inicialmente.

## Contactos NIBIB

Instituto Nacional de Imágenes Biomédicas y Bioingeniería  
6707 Democracy Blvd., Suite 200  
Bethesda, MD 20892

301-496-8859  
[info@nibib.nih.gov](mailto:info@nibib.nih.gov)  
[www.nibib.nih.gov](http://www.nibib.nih.gov)

