



Seguridad del paciente:

Dosis de radiación en exámenes de rayos X y TAC

Qué son los rayos X y qué hacen

Los rayos X son una forma de energía radiante, como las ondas de luz o de radio. A diferencia de la luz, los rayos X pueden penetrar el cuerpo, lo que permite producir imágenes de las estructuras internas. El radiólogo puede ver estas imágenes en una película fotográfica o en el monitor de una TV o computadora.

Los exámenes por rayos X brindan información valiosa sobre la salud y cumplen un papel importante porque ayudan al médico a llegar a un diagnóstico preciso. A veces los rayos X se usan para ayudar a colocar tubos u otros dispositivos en el cuerpo, o durante otros procedimientos terapéuticos.

Medición de la dosis de radiación

La unidad científica de medición de la dosis de radiación, comúnmente llamada dosis efectiva, es el milisievert (mSv). Otras unidades de radiación son el rad, el rem, el roentgen, el sievert y el gray.

Debido a que los distintos tejidos y órganos tienen una sensibilidad distinta a la radiación, el riesgo relacionado con la radiación en las diferentes partes del cuerpo, proveniente de un procedimiento de rayos X varía. El término dosis efectiva se refiere a la dosis promedio en todo el cuerpo.

La dosis efectiva toma en cuenta la sensibilidad relativa de los diversos tejidos expuestos. Aún más, permite cuantificar el riesgo y compararlo con fuentes más comunes de exposición que van desde la radiación de fondo natural hasta los procedimientos radiográficos con fines médicos.

Exposición "de fondo" natural

Todos estamos expuestos continuamente a la radiación proveniente de fuentes naturales. De acuerdo a estimaciones recientes, en los Estados Unidos, la persona promedio recibe una dosis efectiva de aproximadamente 3 mSv por año proveniente de materiales radiactivos naturales y de la radiación cósmica proveniente del espacio exterior. Estas dosis "de fondo" naturales varían a lo largo del país.

Las personas que viven en las mesetas de Colorado o Nuevo México reciben aproximadamente 1,5 mSv más por año que las que viven al nivel del mar. Un viaje de ida y vuelta en avión comercial de una costa a otra añade una dosis de rayos cósmicos de unos 0,03 mSv. La altitud tiene un papel importante, pero

la principal fuente de radiación de fondo es el gas radón de nuestros hogares (aproximadamente 2 mSv por año). Al igual que otras fuentes de radiación de fondo, la exposición al radón varía mucho de una parte del país a otra.

En términos sencillos, la exposición a la radiación proveniente de una radiografía de tórax es equivalente a la exposición a la que estamos expuestos en nuestro entorno natural durante 10 días.

A continuación se muestra una comparación de las dosis de radiación efectivas con la exposición de fondo para varios procedimientos radiológicos descritos en este sitio Web:

Para este procedimiento:	* La dosis aproximada de radiación efectiva es:	Comparable con la radiación natural de fondo durante:	** Riesgo adicional de por vida de cancer fatal debido al examen:
Región Abdominal:			
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Abdomen y Pelvis	10 mSv	3 años	Bajo
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Abdomen y Pelvis, repetido con y sin material de contraste	20 mSv	7 años	Moderado
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Colonografía	10 mSv	3 años	Bajo
Pielograma Intravenoso (PIV)	3 mSv	1 año	Bajo
Radiografía (rayos X) - Tracto Digestivo Inferior	8 mSv	3 años	Bajo
Radiografía (rayos X) - Tracto Digestivo Superior	6 mSv	2 años	Bajo
Huesos:			
Radiografía (rayos X) - Columna	1.5 mSv	6 meses	Muy Bajo
Radiografía (rayos X) - Extremidades	0.001 mSv	3 horas	Insignificante
Sistema Nervioso Central:			
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Cabeza	2 mSv	8 meses	Muy Bajo
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Cabeza, repetido con y sin material de contraste	4 mSv	16 meses	Bajo
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Columna	6 mSv	2 años	Bajo
Tórax:			
Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Tórax	7 mSv	2 años	Bajo

Tomografía Axial Computarizada (TAC) - Tórax Dosis Baja	1.5 mSv	6 meses	Muy Bajo
Radiografía (rayos X) - Tórax	0.1 mSv	10 días	Minimo
Dental:			
Rayos X intraorales	0.005 mSv	1 día	Insignificante
Corazón:			
Angiografía Coronaria por Tomografía Computada (ATC)	12 mSv	4 años	Bajo
TAC Cardíaco para Cuantificar Calcio	3 mSv	1 año	Bajo
Exámenes en Hombres:			
Densitometría Osea (DXA)	0.001 mSv	3 horas	Insignificante
Exámenes en Mujeres:			
Densitometría Osea (DXA)	0.001 mSv	3 horas	Insignificante
Mamografía	0.4 mSv	7 semanas	Muy Bajo

Nota para pacientes pediátricos: Los pacientes pediátricos varían en tamaño. Las dosis administradas a pacientes pediátricos variarán significativamente de las que se administran a adultos.

* Las dosis efectivas son valores típicos para un adulto de tamaño promedio. La dosis real puede variar substancialmente, dependiendo del tamaño de una persona como así también de las diferencias de prácticas durante la toma de imágenes.

** Leyenda:

Nivel de Riesgo	Riesgo adicional aproximado de cáncer fatal por el examen para un adulto:
Insignificante:	menos de 1 en 1.000.000
Mínimo:	1 en 1.000.000 a 1 en 100.000
Muy Bajo:	1 en 100.000 a 1 en 10.000
Bajo:	1 en 10.000 a 1 en 1.000
Moderado:	1 en 1.000 a 1 en 500
Nota: Estos niveles de riesgo representan adiciones muy pequeñas a la probabilidad de 1 en 5 que todos tenemos de morir de cáncer.	

Seguridad de los rayos X

Al igual que con otros procedimientos médicos, los rayos X no son peligrosos si se usan con cuidado. Los radiólogos y los tecnólogos de rayos X han recibido capacitación para usar la menor cantidad necesaria de radiación para obtener los resultados necesarios. El diagnóstico por imágenes conducido en forma apropiada conlleva riesgos mínimos y deber ser realizado cuando es indicado clínicamente. La

cantidad de radiación usada en la mayoría de los exámenes es muy pequeña, y los beneficios son mucho mayores que el riesgo.

Los rayos X se producen solamente cuando se activa momentáneamente el interruptor. Al igual que con la luz visible, no queda radiación después de apagar el aparato.

Radiación durante la vida

La decisión de hacer un examen radiológico es médica, y se basa en la probabilidad de beneficio del examen respecto al posible peligro de la radiación. Para los exámenes de baja dosis (habitualmente los que consisten únicamente en películas tomadas por el tecnólogo) esta decisión es generalmente fácil. Para los exámenes de dosis altas como la tomografía axial computarizada (TAC) y los que usan materiales de contraste (tintes) como el bario o el yodo, puede que el radiólogo quiera conocer su historia previa de exposición a rayos X. Si a usted le han hecho muchos exámenes radiológicos y ha cambiado de proveedor de atención médica frecuentemente, le conviene guardar un registro de su historia de exámenes radiológicos porque esto puede ayudar al médico a tomar una decisión informada. También es importante que antes de un examen de abdomen o pelvis le informe al médico si usted está embarazada.

El embarazo y los rayos X

Al igual que con cualquier aspecto de la atención médica, es importante saber si la paciente está o podría estar embarazada. El embarazo, por ejemplo, podría explicar ciertos síntomas o resultados. Cuando una paciente embarazada está enferma o lesionada, el médico seleccionará los medicamentos con cuidado para evitar posibles riesgos para el feto. Lo mismo ocurre con los rayos X.

Si bien la gran mayoría de los exámenes radiológicos no representan un riesgo para el feto en desarrollo, podría haber una pequeña probabilidad de que causen una enfermedad grave u otra complicación. El riesgo depende de la etapa del embarazo y del tipo de rayos X. Los estudios de ultrasonido, por ejemplo, no usan rayos X, y nunca se ha demostrado que tengan potencial de ser peligrosos para el embarazo. Los estudios radiológicos de la cabeza, brazos, piernas y tórax en general no exponen directamente al bebé a los rayos X, y típicamente el tecnólogo que hace el examen toma precauciones especiales para asegurar que el bebé de la paciente embarazada no sea expuesto directamente.

A veces algunas pacientes necesitan exámenes del abdomen o de la pelvis durante el embarazo. Cuando es necesario hacer estudios del abdomen, el médico puede preferir ordenar otro tipo de examen para la mujer embarazada, o tomar menos radiografías de las que tomaría normalmente. Por lo tanto es importante informarle al médico o al tecnólogo de rayos X sobre el embarazo antes de que se realice el examen con rayos X.

La mayoría de los exámenes radiológicos corrientes del abdomen tienen poca probabilidad de ser peligrosos para el bebé. Algunos estudios del abdomen y la pelvis, como el TAC, emiten cantidades mayores de radiación al feto en desarrollo. Es importante informarle al radiólogo si usted está o podría estar embarazada, para que su atención médica pueda ser planificada tomándola en cuenta a usted y a su bebé. Recuerde que esto se hace para mejorar la atención médica reduciendo los posibles peligros.

Los exámenes con radionúclidos, también llamados de medicina nuclear, usan una radiación similar a

los rayos X. No obstante, el método es muy distinto al de las radiografías y producen imágenes muy diferentes. En este caso también es importante seguir la misma recomendación de informarle al médico o al tecnólogo de medicina nuclear sobre el embarazo antes de hacer el examen.

Sin embargo, en medicina nuclear hay otra precaución para las mujeres que están amamantando. Algunos de los fármacos que se usan para el estudio pueden pasar a la leche materna y al bebé que la consume. Para evitar esto, es importante que las madres lactantes le informen al médico y al tecnólogo de medicina nuclear sobre la lactancia materna antes del examen.

Para mayores detalles sobre el embarazo y los materiales de contraste consulte la página de [Materiales de Contraste](#)

Dosis de radiación en los procedimientos radiológicos de intervención

Los procedimientos radiológicos de intervención usan un equipo similar al de diagnóstico por imágenes para ayudar al médico a dar tratamientos. Estos procedimientos a menudo dan buenos resultados médicos, y tienen un tiempo de recuperación breve. En algunos casos estos procedimientos evitan la necesidad de una cirugía convencional o mejoran las posibilidades de obtener un buen resultado de la cirugía. Al igual que cualquier procedimiento médico, tienen riesgos asociados y el tipo de peligro depende del procedimiento.

En los procedimientos radiológicos de intervención que usan rayos X, el nivel de riesgo depende del procedimiento, porque algunos usan muy poca radiación, mientras que otros, más complejos, usan mucha más. En general, el riesgo de cáncer a causa de la exposición no es una preocupación importante en comparación con los beneficios del procedimiento. Muchos de los procedimientos complejos, como los usados para eliminar una obstrucción en un vaso sanguíneo, reparar un área de debilidad en un vaso dilatado, o desviar el flujo sanguíneo de malformaciones vasculares, usan más radiación. Sin embargo, estos complejos procedimientos a menudo pueden salvar la vida del paciente y los riesgos asociados con la radiación son una consideración secundaria. Con muy poca frecuencia puede haber lesiones en la piel causadas por el procedimiento. Al igual que con cualquier procedimiento quirúrgico, estos casos poco comunes son una consideración importante cuando los procedimientos son difíciles y extensos. Debido a que el riesgo de estas complicaciones depende de las circunstancias individuales, el médico hablará sobre ellas con el paciente cuando sea pertinente.

El ultrasonido se usa a veces para procedimientos radiológicos de intervención. El ultrasonido utiliza radiación acústica y, a la intensidad utilizada actualmente, este tipo de procedimiento no tiene ningún riesgo conocido. La resonancia magnética nuclear se usa para otros procedimientos radiológicos de intervención. Para estos procedimientos se hace un cuidadoso proceso de selección antes de la admisión a la sala del examen. Esta selección se realiza para asegurar que no hayan procedimientos médicos o cosméticos previos que pudieran ser peligrosos durante el procedimiento.

Seguridad en los procedimientos de medicina nuclear

La medicina nuclear constituye una subespecialidad del campo de las imágenes médicas que utiliza cantidades muy pequeñas de material radioactivo para diagnosticar o tratar una variedad de enfermedades, incluyendo muchos tipos de cáncer, enfermedad cardíaca y ciertas otras anomalías dentro del cuerpo.

Dependiendo del tipo de examen de medicina nuclear, el material radioactivo, o radiosonda, puede ser inyectado en una vena, ingerido por vía oral o inhalado como un gas. La radiosonda se acumulará en el órgano o área del cuerpo que esté siendo examinada, donde entrega energía en la forma de rayos gamma, permitiendo que el radiólogo o el médico de medicina nuclear puedan ver información estructural y funcional sobre órganos o tejidos dentro del cuerpo.

Durante los exámenes de medicina nuclear, los pacientes son expuestos a algo de radiación proveniente de la radiosonda y pueden ser expuestos a radiación adicional, dependiendo del método de toma de imágenes usado durante el procedimiento. Si bien la cantidad exacta de exposición a la radiación puede variar, en base a las dimensiones físicas del paciente y a la parte del cuerpo siendo examinada, los radiólogos y los médicos de medicina nuclear usarán la dosis más baja posible que les permita obtener las imágenes con la mejor calidad.

Condiciones de uso:

Todas las secciones del sitio fueron creadas bajo la dirección de un médico experto en el tema. Toda la información que aparece en este sitio web fue además revisada por un comité de ACR-RSNA formado por médicos peritos en diversas áreas de la radiología.

Sin embargo, no podemos asegurar que este sitio web contenga información completa y actualizada sobre ningún tema particular. Por lo tanto ACR y RSNA no hacen declaraciones ni dan garantías acerca de la idoneidad de esta información para un propósito particular. Toda la información se suministra tal cual, sin garantías expresas o implícitas.

Visite el Web site de RadiologyInfo en <http://www.radiologyinfo.org/sp> para visión o para descargar la información más última.

Nota: Las imágenes se muestra para fines ilustrativos. No trate de sacar conclusiones comparando esta imagen con otras en el sitio. Solamente los radiólogos calificados deben interpretar las imágenes.

Copyright

Las versiones PDF imprimibles de las hojas de los diversos procedimientos radiológicos se suministran con el fin de facilitar su impresión. Estos materiales tienen el copyright de la Radiological Society of North America (RSNA), 820 Jorie Boulevard, Oak Brook, IL 60523-2251 o del American College of Radiology (ACR), 1891 Preston White Drive, Reston, VA 20191-4397. Se prohíbe la reproducción comercial o la distribución múltiple por cualquier método tradicional o electrónico de reproducción o publicación.

Copyright © 2013 Radiological Society of North America (RSNA)