Radiación ionizante en el lugar de trabajo

Esta hoja repasa el trabajo en torno a la radiación ionizante, en particular el trabajo con o cerca de máquinas de rayos X. Esta información no debe usarse como un sustituto de la atención médica o los consejos de su proveedor de atención de salud.

¿Qué es la radiación ionizante?

La radiación se produce cuando un elemento emite energía. Las ondas de radiación generalmente son invisibles (no se pueden ver) y no tienen peso ni olor.

Se agrupa en dos categorías: no ionizantes e ionizantes.

Las radiaciones no ionizantes incluyen ondas de radio, rayos ultravioleta, microondas y luz solar. La radiación no ionizante tiene menor energía que la radiación ionizante. La radiación no ionizante no transporta suficiente energía para cargar eléctricamente las moléculas.

La radiación ionizante comprende los rayos X, los rayos gamma y parte del espectro electromagnético ultravioleta superior. Los rayos X se utilizan en el diagnóstico por imagen y en terapias. La radiación gamma se utiliza en terapias. Asimismo, la radiación ionizante puede tener suficiente energía para producir iones (moléculas o átomos cargados).

¿Cómo se mide la radiación?

La radiación se mide de diferentes maneras.

Un roentgen (r) es una medida de ionización en el aire a partir de rayos X. Un julio (J) es la medida de la energía transferida por la exposición a los rayos X.

La dosis se refiere a la cantidad de radiación ionizante que es absorbida por cualquier parte del cuerpo. Hay varias unidades de medida de dosis diferentes que se utilizan cuando se analizan las dosis absorbidas de radiación, como gray (Gy), rad, rem o seivert (Sv).

En general, 1 rad es lo mismo que 1 rem. Un milirad es igual a 0.001 rads; y un mili-rem es igual a 0.001 rems.

Rad se refiere a la dosis de radiación ionizante a los tejidos corporal en términos de la energía absorbida por unidad de masa de tejido. Un gray (Gy) equivale aproximadamente a 100 rads.

Rem se refiere a la cantidad de radiación ionizante en el tejido corporal en términos de un efecto biológico esperado en relación con una dosis de 1 roentgen (r) de rayos X.

Sievert (Sv) es una medida del efecto sobre la salud de niveles bajos de radiación ionizante en el cuerpo humano. Un seivert (Sv) equivale aproximadamente a 100 rems.

La radiación ionizante está en todas partes. Está en nuestro suelo, agua y aire. Estas fuentes de radiación son naturales y se denominan radiación de fondo. La mayoría de las personas están expuestas a aproximadamente 2 a 3 milisieverts (mSv) de radiación de fondo cada año. Eso es alrededor de 0.2 a 0.3 rems por año.

¿Qué entornos de trabajo pueden tener radiación ionizante?

La radiación ionizante puede encontrarse en algunos entornos de trabajo como: instalaciones de atención de salud, instituciones de investigación, viajes aéreos, control de rayos X de equipajes, construcción, reactores nucleares e instalaciones de apoyo nuclear, industria del transporte e instalaciones de producción de armas nucleares, por nombrar algunos.

En un entorno de trabajo médico, las máquinas de rayos X y las máquinas de radioterapia pueden producir radiación ionizante (por ejemplo, ayudar en procedimientos de fluoroscopia y trabajar en laboratorios de cateterismo nuclear). La exposición a la radiación ionizante también podría ocurrir con el uso de isótopos radiactivos (radionúclidos). Esta hoja informativa se centrará en las radiografías.

Rayos X / Máquinas de Rayos X:

Las máquinas de rayos X no son radiactivas, lo que significa que no emiten radiación cuando no están en uso. Las máquinas de rayos X están diseñadas para generar radiación y la radiación es controlada por la persona que maneja la máquina (se enciende y se apaga presionando un botón o presionando un interruptor).

Los rayos X viajan en línea recta. Cuando los rayos X golpean un objeto, la mayoría de las ondas de energía viajarán directamente al objeto. Sin embargo, algunas de las ondas de energía rebotarán y pueden viajar en cualquier dirección; esto se denomina “dispersión”. Los rayos X perderán energía a medida que viajan a través de un objeto. Dado que un rayo X es solo energía, cuando la energía desaparece, también lo hace el rayo X. Esto se llama “atenuación”.

¿Cómo sé si trabajo en una zona con radiación?

Las áreas con posible radiación deben colocar un letrero similar al que ve aquí.

El letrero distinguirá entre:

1) Áreas de radiación (área donde el cuerpo podría recibir una dosis de más de 5 milirems en una hora, o más de 100 milirem en 5 días consecutivos);



2) Áreas de alta radiación (área donde un cuerpo podría estar expuesto a más de 100 milirems en una hora); o

3) Un área de radiactividad en el aire (un área donde una persona puede estar expuesta a cantidades de material radiactivo en el aire superiores a las permitidas).

Además, las áreas que almacenan ciertas cantidades de materiales radiactivos también deben tener letreros que indiquen: “Precaución, materiales radiactivos”.

¿Cómo se miden las dosis de radiación en el lugar de trabajo?

Para medir las exposiciones en el lugar de trabajo, el empleador debe entregar a los trabajadores equipos de control del personal, que pueden incluir: placas de película, cámaras de bolsillo, dosímetros de bolsillo o anillos de película. El responsable de salud y seguridad en el lugar de trabajo o el oficial de seguridad radiológica recolecta el equipo y realiza un seguimiento de los resultados y los informes según sea necesario.

¿Cuáles son los límites ocupacionales de la radiación en el lugar de trabajo?

Existen límites ocupacionales para las trabajadoras embarazadas y no embarazadas expuestas a la radiación. Cuando una trabajadora queda embarazada e informa a su empleador, el límite de exposición a la radiación se reduce para la protección del embrión/feto. La trabajadora que informa a su empleador sobre el embarazo se denomina “trabajadora declarada”.

La mayoría de los lugares de trabajo tendrán un responsable de protección radiológica que puede mantener al personal actualizado sobre los límites actuales del lugar de trabajo para su trabajo. En general, el límite ocupacional para la exposición a la radiación ionizante de todo el cuerpo es de 5 rems (5 rads, 50 mSv) por año. También hay regulaciones para partes específicas del cuerpo, medidas por trimestre calendario (3 meses).

Algunas agencias reguladoras han establecido límites para un embrión o feto (bebé por nacer). Algunas de estas agencias recomiendan que un bebé por nacer no debe recibir más de 500 milirems (500 milirads, 0.5 rads, 0.5 rem, 5 mSv) durante todo el embarazo. Algunas agencias pueden tener directrices diferentes. En cuanto a un mes de gestación (un mes durante un embarazo), la recomendación de algunas agencias reguladoras es que la exposición no debe ser superior a 0.5 mSv (50 milirem, 0.05 rem, 50 milrads, 0.05 rads) en cualquier mes del embarazo.

Si la trabajadora pertenece a una organización médica profesional, sindicato u otra organización, puede ser

beneficioso consultar con ellos también para conocer las protecciones que pueden existir para la trabajadora embarazada.

Trabajo alrededor de radiación ionizante. ¿Puede hacer que me resulte más difícil quedar embarazada?

No se espera que permanecer dentro del límite ocupacional de radiación ionizante de 5 rems (5 rads) por año dificulte que una persona quede embarazada.

¿Trabajar cerca de radiación ionizante aumenta la probabilidad de un aborto espontáneo?

El aborto espontáneo es común y puede ocurrir en cualquier embarazo por muchas razones diferentes. No se esperaría que permanecer dentro del límite ocupacional para la radiación ionizante para las trabajadoras no embarazadas aumente la probabilidad del aborto espontáneo. Las dosis de radiación superiores a 5 rads en las primeras dos semanas del embarazo, antes de que el óvulo se implante en el útero, podrían aumentar la probabilidad de aborto espontáneo.

Trabajo alrededor de radiación ionizante. ¿Puede esto aumentar la probabilidad de defectos de nacimiento u otros problemas del embarazo?

Cada embarazo comienza con un 3-5% de probabilidad de tener un defecto de nacimiento. Esto se conoce como riesgo de fondo.

En la mayoría de los casos de exposición a la radiación, la dosis real recibida por el embrión/feto es menor que la dosis recibida por la personas embarazada. Esto se debe a que parte de la dosis es absorbida por el cuerpo antes de llegar al interior del útero (donde se está desarrollando el bebé).

La exposición a rayos X de menos de 5 rads (5 rem, 50 mSv) no ha sido asociada con una mayor probabilidad de defectos de nacimiento sobre el riesgo de fondo. Se ha estimado que una persona necesitaría alrededor de 125 radiografías pélvicas sin protección para que un feto esté expuesto a 5 rads de radiación. También se ha estimado que se necesitarían alrededor de 50,000 radiografías dentales para acumular una dosis de exposición acumulada de 5 rads.

La exposición a altas dosis (más de 50 rads) de radiación podría ser perjudicial para el embarazo. Estas exposiciones a dosis altas se han asociado con un tamaño de cabeza pequeño y un crecimiento deficiente. Algunos estudios han analizado si la exposición prenatal a los rayos X podría aumentar la probabilidad de cáncer en los niños, pero los riesgos no están claros. Si existe un riesgo de cáncer por la exposición prenatal a los rayos X, sería mínimo.

¿Estar cerca de la radiación ionizante durante el embarazo causa problemas a largo plazo en el comportamiento o el aprendizaje del bebé?

No se esperaría que permanecer dentro de los límites ocupacionales tanto para las trabajadoras embarazadas como para las no embarazadas tenga efectos a largo plazo para un embarazo. La exposición a altas dosis (más de 50 rads) de radiación podría ser dañina para el embarazo y se ha asociado con dificultades de aprendizaje y discapacidades intelectuales. Además, la exposición a más de 10 rads de radiación entre la semana 8 y la semana 15 de embarazo podría estar asociada con dificultades de aprendizaje y discapacidad intelectual.

Lactancia materna mientras se trabaja con rayos X:

Los rayos X están presentes solo durante el tiempo que se toma una imagen y no dejan radiación o radioactividad en el cuerpo o en la leche. Las radiografías de diagnóstico no tienen ningún efecto conocido en la leche materna en el momento de un procedimiento y no se espera que afecten la producción de leche. Asegúrese de hablar con su proveedor de atención de salud acerca de todas sus preguntas sobre la lactancia.

Si un hombre trabaja alrededor de la radiación ionizante, ¿puede ser más difícil embarazar a su pareja o aumentar la posibilidad de defectos de nacimiento?

Varios estudios no han encontrado una asociación entre la exposición a la radiación ocupacional de bajo nivel en el esperma y los defectos de nacimiento o el cáncer infantil en niños en el futuro. Es posible que una alta exposición a la radiación en los testículos (alrededor de 10 rems) pueda causar una reducción temporal del recuento de espermas. En general, es poco probable que las exposiciones de padres o donantes de esperma aumenten los riesgos del embarazo.

Para más información, por favor lea la hoja informativa de MotherToBaby sobre las exposiciones paternas en https://mothertobaby.org/fact-sheets/paternal-exposures-pregnancy/.

¿Qué pueden hacer los trabajadores para reducir la exposición a la radiación ionizante?

Siga las Prácticas de trabajo seguras descritas para su trabajo por su responsable de protección radiológica o empleado responsable de seguridad e higiene en el trabajo. A continuación se presentan algunos consejos generales:

- Mantenga el tiempo de exposición lo más corto posible.
- Maximice su distancia de la fuente de exposición.
- Protéjase de la fuente de exposición al:
  - Usar equipo de protección personal apropiado (como guantes de plomo y delantales);
  - Ubicarse a la distancia apropiada de la máquina, o estar fuera de la habitación o detrás de las paredes protectoras apropiadas; y
  - No estar de pie en línea directa desde la fuente del haz de una máquina.
- Usar la insignia personal de vigilancia radiológica (dosímetro) proporcionada por su empleador.
- Verifique si el equipo se inspecciona según lo requerido; incluyendo máquinas y equipos de protección, como delantales de plomo.
- Guarde los delantales de plomo correctamente colgándolos de una percha aprobada (no los doble ni arrugue).
- En situaciones extremas en las que no pueda evitar estar en la habitación mientras se toman las radiografías, use un protector móvil o un delantal protector que tenga el grosor adecuado según lo indique su responsable de seguridad radiológica. Asegúrese de que el delantal pueda envolver el cuerpo y cubra completamente el abdomen. Además, use gafas protectoras, guantes y protectores de plomo.

Para otras exposiciones en el lugar de trabajo, MotherToBaby dispone de una hoja informativa general sobre formas de reducir las exposiciones potenciales a sustancias químicas en https://mothertobaby.org/fact-sheets/reproductive-hazards-workplace/. Su lugar de trabajo debe proporcionar la protección personal adecuada para todas las partes de su trabajo. Asegúrese de usarlas, incluso cuando no esté embarazada.

¿Dónde puedo buscar más información? / ¿Qué agencias regulan la radiación?

A continuación se enumeran algunas agencias involucradas en la regulación de la radiación.

- Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC)
- Conferencia de Directores de Programas de Control de la Radiación (CRCPD)
- Agencia de Protección Ambiental (EPA)
- Administración Federal de Aviación, Oficina de Medicina Aeroespacial, Instituto Médico Aeroespacial Civil
- Sociedad de Física de la Salud
- Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)
- Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación (ICRU)
- National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP)
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)
- Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA)
- Instituto de Seguridad Radiológica de Canadá
- Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE)

Haga clic aquí para acceder a las referencias.

¿Preguntas? Llame al 866.626.6847 | Texto 855.999.3525 | Correo electrónico o chat en MotherToBaby.org .

Descargo de responsabilidad: las hojas informativas de MotherToBaby están destinadas a fines de información general y no deben reemplazar los consejos de su proveedor de atención médica. MotherToBaby es un servicio de la Organización sin fines de lucro de Especialistas en Información de Teratología (OTIS). Copyright de OTIS, 1 de noviembre de 2022.