



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Plutonio

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Noviembre 2010

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica del Plutonio y forma parte de una serie de resúmenes de salud pública sobre sustancias peligrosas y sus efectos sobre la salud. También hay una versión abreviada, ToxFAQs™, disponible. Esta información es importante porque se trata de una sustancia que podría ser nociva para la salud. Los efectos sobre la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa van a depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, la presencia de otras sustancias químicas, así como de las características y los hábitos de la persona. Si desea información adicional, comuníquese con el Centro de Información de la ATSDR al 1-800-232-4636.

TRASFONDO

Este resumen de salud pública le informa acerca del plutonio y de los efectos de la exposición a esta sustancia.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) identifica los sitios de desechos peligrosos más serios en la nación. La EPA luego coloca estos sitios en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) y los designa para limpieza a largo plazo por parte del gobierno federal. El plutonio se ha encontrado en por lo menos 16 de los 1,699 sitios actualmente en la NPL o que formaron parte de la NPL en el pasado. Aunque el número total de sitios de la NPL en los que se ha buscado esta sustancia no se conoce, hay reglamentos estrictos que hacen improbable que el número de sitios en que se encuentre plutonio aumente en el futuro a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden constituir fuentes de exposición, y la exposición a esta sustancia puede perjudicarlo.

Cuando una sustancia se libera desde una área extensa, por ejemplo desde una planta industrial, o desde un recipiente como un barril o una botella, la sustancia entra al ambiente. Esta liberación no siempre conduce a exposición. Usted puede exponerse a una sustancia solamente cuando entra en contacto con ésta—al inhalar, comer o beber la sustancia, o por contacto con la piel. Sin

**DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades**

www.atsdr.cdc.gov/es Teléfono: 1-800-232-4636 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: cdcinfo@cdc.gov

embargo, debido a que el plutonio es radioactivo, usted también puede exponerse a su radiación si se encuentra cerca de esta sustancia.

La exposición a radiación externa puede deberse a fuentes naturales o fuentes creadas por el hombre. La radiación cósmica del espacio o los materiales radioactivos en el suelo o en materiales de construcción constituyen fuentes de radiación naturales. Los productos de consumo, equipo industrial, residuo radioactivo de bombas atómicas, y en menor grado residuos de hospitales y reactores nucleares, constituyen fuentes de radiación creadas por el hombre.

Hay muchos factores que determinan si la exposición al plutonio lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y la manera como entró en contacto con esta sustancia. También debe considerar las otras sustancias químicas a las que usted está expuesto, su edad, sexo, dieta, características personales, estilo de vida y condición de salud.

1.1 ¿QUÉ ES EL PLUTONIO?

<p>Es un metal radioactivo</p>	<p>El plutonio es un elemento radioactivo. El plutonio puro es un metal blanco-plateado.</p> <p>La mayor parte del plutonio se encuentra combinado con otras sustancias, por ejemplo, dióxido de plutonio (plutonio combinado con oxígeno) o nitrato de plutonio (plutonio combinado con nitrógeno y oxígeno).</p> <p>El plutonio generalmente se mide en términos de su radioactividad (curies o becquerels). Tanto el curie (Ci) como el becquerel (Bq) indican la cantidad de material radioactivo que decae cada segundo.</p>
<p>Existe en varias formas llamadas isótopos</p>	<p>El isótopo de plutonio más común es el plutonio-239.</p>

<p>El plutonio no es estable</p>	<p>Todo isótopo radioactivo de un elemento emite radiación constantemente, lo que lo transforma en un isótopo de un elemento diferente o en un isótopo diferente del mismo elemento. Este proceso se conoce como decaimiento radioactivo.</p> <p>El plutonio-238 y el plutonio-239 emiten partículas alfa (llamadas a veces radiación alfa) y se transforman en uranio-234 y uranio-235, respectivamente.</p> <p>La vida media es el tiempo en el que la mitad de los átomos de un elemento radioactivo decaen y el elemento original se transforma en un isótopo diferente. La vida media del plutonio-238 es 87.7 años. La vida media del plutonio-239 es 24,100 años. La vida media del plutonio-240 es 6,560 años.</p>
<p>Es producido en plantas de energía nuclear y usado en baterías y armas nucleares</p>	<p>Cantidades muy pequeñas de plutonio ocurren naturalmente. El plutonio-239 y el plutonio-240 se generan en plantas de energía nuclear cuando el uranio-238 captura neutrones. El plutonio se usa en la producción de armas nucleares.</p> <p>El plutonio-238 se usa como fuente de energía en baterías para generar electricidad en vehículos tales como naves espaciales y sondas interplanetarias.</p>

1.2 ¿QUÉ LE SUCEDE AL PLUTONIO CUANDO ENTRA AL MEDIO AMBIENTE?

<p>Liberado durante pruebas de armas nucleares</p>	<p>El plutonio liberado durante pruebas de armas nucleares en la atmósfera (suspendidas el año 1980) es la mayor fuente del plutonio que se encuentra en el ambiente. El plutonio liberado durante estas pruebas se depositó en la tierra y el agua. La pequeña cantidad que permanece en la atmósfera continúa depositándose lentamente.</p> <p>El plutonio también es liberado al ambiente desde facilidades de investigación, sitios de desechos, facilidades que reutilizan combustible nuclear, facilidades que producen armas nucleares, y a raíz de accidentes en facilidades que usan plutonio.</p>
<p>Se deposita en el agua o el suelo</p>	<p>Generalmente el plutonio puede ser transportado en la atmósfera adherido a partículas en el aire. Puede depositarse en la tierra o el agua o puede ser arrastrado por la lluvia. El plutonio puede adherirse a partículas en el suelo, el sedimento y el agua.</p> <p>Los isótopos del plutonio sufren decaimiento radioactivo en el ambiente.</p>

1.3 ¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN AL PLUTONIO?

Usted puede estar expuesto al plutonio al respirar aire, tomar agua o consumir alimentos que contienen plutonio; sin embargo, los niveles de plutonio en el aire, el agua, el suelo y los alimentos son muy bajos.

El suelo	Los niveles medios de plutonio en la superficie del suelo, provenientes de residuo radioactivo, oscilan entre 0.01 y 0.1 picocuries (pCi) por gramo de suelo (1 picocurie equivale a la trillonésima parte [10^{-12}] de 1 curie).
El aire	Las concentraciones de plutonio en el aire generalmente son bajas. Se han descrito concentraciones de plutonio-239 en el aire que oscilan entre 1.6×10^{-6} y 3.8×10^{-6} pCi por metro cúbico de aire (pCi/m ³).
El lugar de trabajo	Las personas que trabajan en plantas nucleares que usan plutonio tienen mayor probabilidad de exposición que miembros de la población general.
Accidentes	Usted podría exponerse al plutonio si hay una descarga accidental de plutonio durante su uso. Es sumamente improbable que usted se exponga a raíz de un accidente de tráfico o durante la disposición del plutonio. Los envases en los que se transporta plutonio son virtualmente indestructibles por accidentes o por el fuego. El plutonio se desecha en sitios bajo tierra a mucha profundidad lejos de la población general.

1.4 ¿CÓMO ENTRA Y SALE DEL CUERPO EL PLUTONIO?

El plutonio puede entrar a su cuerpo cuando lo inhala o lo traga	<p>Cuando usted respira aire que contiene plutonio, una cierta cantidad permanecerá en los pulmones. Una porción del plutonio en los pulmones se movilizará a otras partes del cuerpo, principalmente a los huesos y el hígado. La cantidad de plutonio que permanece en los pulmones depende de la solubilidad del plutonio que se encuentra en el aire que usted respira.</p> <p>Una porción pequeña del plutonio que usted traga (mucho menos del 1%) pasará a otras partes del cuerpo (principalmente los huesos y el hígado).</p> <p>Si el plutonio entra en contacto con la piel, muy poco o nada entrará al cuerpo. Sin embargo, una cantidad más alta de plutonio puede entrar al cuerpo a través de lesiones en la piel tales como cortaduras o quemaduras.</p>
---	--

El plutonio permanecerá en su cuerpo muchos años	El plutonio abandona el cuerpo muy lentamente en la orina y las heces. Si una cantidad de plutonio entrara al cuerpo hoy día, la mayor parte aun se encontraría en el cuerpo 30 a 50 años más tarde.
---	--

1.5 ¿CÓMO PUEDE AFECTAR MI SALUD EL PLUTONIO?

Esta sección presenta información acerca de posibles efectos sobre la salud de seres humanos y animales.

Cáncer de los pulmones, el hígado y los huesos	Usted puede desarrollar cáncer dependiendo de la cantidad de plutonio que hay en el cuerpo y del tiempo que permanece en el cuerpo. Los tipos de cáncer que pueden desarrollarse con más probabilidad son el cáncer de los pulmones, los huesos y el hígado. Estos tipos de cáncer se han observado en trabajadores expuestos a niveles de plutonio en el aire mucho más altos que los que se encuentran en el aire que respira la mayoría de la gente.
Afecta la habilidad para combatir infecciones	En animales de laboratorio, el plutonio afecta la habilidad para combatir infecciones (el sistema inmunitario).

1.6 ¿CÓMO PUEDE EL PLUTONIO AFECTAR A LOS NIÑOS?

Esta sección discute los posibles efectos sobre la salud en seres humanos causados por exposiciones desde la concepción a la madurez (18 años de edad).

Hay diferencias entre niños y adultos	<p>Los estudios en animales jóvenes han demostrado que una porción más alta del plutonio que se deposita en los pulmones se movilizará a los huesos. Por lo tanto, es posible que el plutonio afecte más gravemente a los huesos de los niños que a los de los adultos; sin embargo, esto no se ha observado en seres humanos ni se ha estudiado en animales de laboratorio.</p> <p>Los estudios en animales también han demostrado que una porción más alta del plutonio que entra a los intestinos de animales recién nacidos pasa a la sangre y a los tejidos.</p>
--	---

Los efectos sobre el feto	<p>No se sabe si el plutonio produce defectos de nacimiento o si afecta la capacidad para tener niños, aun cuando una pequeña parte del plutonio que pasa a la sangre se ha detectado en los ovarios y los testículos.</p> <p>En adultos, una gran parte del plutonio en el cuerpo se encuentra en los huesos. Es posible que el plutonio en los huesos de mujeres embarazadas pase al feto cuando el calcio de los huesos de la madre es usado para formar los huesos del feto.</p>
----------------------------------	--

1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN AL PLUTONIO?

La exposición de la población general al plutonio es baja. En general, los niveles de plutonio en el agua, el aire y los alimentos en áreas que no han sido contaminadas por accidentes u otras descargas de materiales radioactivos son bajos.

El riesgo para los trabajadores	Las personas que trabajan en plantas que usan plutonio que no siguen estrictas precauciones corren un riesgo de exposición más alto que la población general.
El riesgo cerca de su hogar	Generalmente las áreas cerca de facilidades que usan plutonio no están habitadas. Algunas personas pueden experimentar exposición ligeramente más alta debido a descargas de plutonio al aire a través de altos hornos o a través de agua residual. Toda descarga debe mantenerse dentro de límites reglamentados. Los sitios donde se desecha plutonio están bajo tierra a mucha profundidad lejos de la población general.
El riesgo en el aire que respira	Respirar aire contaminado con plutonio es la manera más peligrosa de exposición al plutonio. Si usted sabe o sospecha que se ha liberado plutonio al aire, debe abandonar el área inmediatamente.

1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO AL PLUTONIO?

<p>Puede medirse en la orina y las heces</p>	<p>El plutonio puede medirse en la orina y las heces, aun en niveles muy bajos. Estas mediciones pueden ser utilizadas para estimar la cantidad total de plutonio que ha entrado al cuerpo.</p> <p>Los niveles de plutonio en el cuerpo pueden ser usados para predecir el tipo de efectos que podría causar la exposición.</p>
<p>El plutonio dentro del cuerpo puede detectarse desde afuera del cuerpo</p>	<p>Hay instrumentos muy sensibles que pueden medir los rayos gamma que salen del cuerpo después de ser emitidos por el plutonio y otros materiales radioactivos que se encuentran dentro del cuerpo. En los Estados Unidos, estos instrumentos se encuentran disponibles solamente en unas pocas localidades.</p>

1.9 ¿QUÉ RECOMENDACIONES HA HECHO EL GOBIERNO FEDERAL PARA PROTEGER LA SALUD PÚBLICA?

El gobierno federal desarrolla reglamentos y recomendaciones para proteger la salud pública. Los reglamentos *pueden* ser impuestos por ley. La EPA, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) son algunas agencias federales que desarrollan reglamentos para sustancias tóxicas. Las recomendaciones proveen instrucciones valiosas para proteger la salud pública, pero *no pueden* imponerse por ley. La Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) del CDC son dos agencias federales que desarrollan recomendaciones para sustancias tóxicas.

Los reglamentos y recomendaciones pueden ser expresados como “niveles-que-no-deben-excederse”, en otras palabras, niveles de la sustancia tóxica en el aire, agua, suelo o alimentos que no sobrepasen los niveles críticos que se basan generalmente en niveles que afectan a los animales. Estos niveles luego se ajustan para la protección de seres humanos. En algunas ocasiones estos “niveles-que-no-deben-excederse” difieren entre organizaciones federales debido a las diferentes duraciones de exposición (una jornada de 8 horas al día o de 24 horas al día), el uso de diferentes estudios en animales u otros factores.



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

Plutonio

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Noviembre 2010

Las recomendaciones y los reglamentos son actualizados periódicamente a medida que se dispone de información adicional. Para obtener la información más reciente, consulte a la organización o agencia federal que la otorga.

La Comisión de Reglamentación Nuclear de los EE.UU. (USNRC) ha recomendado los siguientes límites de exposición a radiación para la población general y para trabajadores:

Población general	0.1 rem/año para la población general y 0.5 rem/año para personas que trabajan con pacientes en medicina nuclear. Estas normas incluyen a todas las formas de radiación combinadas, no solamente al plutonio.
Trabajadores	5 rem/año para trabajadores en industrias donde puede ocurrir exposición a radiación y 0.5 rem durante el período de embarazo después que una mujer declara que está embarazada en una industria donde puede ocurrir exposición.

Estos límites de radiación que se recomiendan son para todas las formas de radiación combinadas y no son específicas para el plutonio. Los límites están expresados en unidades llamadas rem. Un rem es una unidad de radiación que expresa la dosis de radiación equivalente para un órgano o tejido específico. Los límites de la dosis equivalente se usan para calcular los límites de la cantidad de sustancias radioactivas que pueden ser inhaladas o ingeridas.

1.10 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones, por favor comuníquese con el departamento de salud y calidad ambiental de su comunidad o estado o con la ATSDR a la dirección y número de teléfono que aparecen más abajo.

La ATSDR también puede indicarle la ubicación de clínicas de salud ocupacional y ambiental. Estas clínicas se especializan en la identificación, evaluación y el tratamiento de enfermedades causadas por la exposición a sustancias peligrosas.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades

www.atsdr.cdc.gov/es Teléfono: 1-800-232-4636 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: cdcinfo@cdc.gov



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Plutonio

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Noviembre 2010

Las Reseñas Toxicológicas también están disponibles (en inglés) en la Red en www.atsdr.cdc.gov y en CD-ROM. Usted puede solicitar una copia del CD-ROM que contiene las Reseñas Toxicológicas de la ATSDR llamando libre de cargos al número de información y asistencia técnica al 1-800-CDCINFO (1-800-232-4636), a través de correo electrónico al cdcinfo@cdc.gov o escribiendo a:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
Division of Toxicology and Environmental Medicine
1600 Clifton Road NE
Mailstop F-62
Atlanta, GA 30333
Fax: 1-770-488-4178

Las organizaciones con fin de lucro pueden solicitar copias de las Reseñas Toxicológicas finalizadas a:

National Technical Information Service (NTIS)
5285 Port Royal Road
Springfield, VA 22161
Phone: 1-800-553-6847 or 1-703-605-6000
Web site: <http://www.ntis.gov/>

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades

www.atsdr.cdc.gov/es Teléfono: 1-800-232-4636 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: cdcinfo@cdc.gov