



Resumen de Salud Pública Percloratos

CAS#: 10034-81-8, 7778-74-7, 7790-98-9, 7601-89-0, 7791-03-9

División de Toxicología y Medicina Ambiental

septiembre de 2008

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica de los percloratos 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 sustancias que podrían ser nocivas 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 de los percloratos y de los efectos de la exposición a estas sustancias.

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. Se han encontrado percloratos en por lo menos 49 de los 1,581 sitios actualmente en la NPL o que formaron parte de la NPL en el pasado. Existe la posibilidad de que el número de sitios en que se encuentre percloratos aumente en el futuro a medida que se evalúan más sitios. Además, se ha encontrado que la exposición a perclorato es más extensa de lo que se creía, de manera que los sitios de desechos constituyen solamente una de muchas posibles fuentes de exposición. Otras posibles fuentes de exposición incluyen a los alimentos, algunos suministros de agua,

fuegos artificiales, señales luminosas, productos de consumo tales como blanqueadores y cerillas y fuentes naturales.

Cuando una sustancia se libera desde un 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.

Hay muchos factores que determinan si la exposición a los percloratos lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y de la manera como entró en contacto con estas sustancias. 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 son los percloratos?

Los términos perclorato o anión perclorato se refieren a un grupo de átomos con carga negativa que consisten de un átomo de cloro en el centro unido a cuatro átomos de oxígeno. La fórmula molecular del perclorato es ClO_4^- . Los términos percloratos o sales de perclorato se refieren a los compuestos inorgánicos que contienen el anión perclorato unido a un grupo con carga positiva como por ejemplo amonio o un metal alcalino o alcalino terreo.

Los percloratos pueden formarse naturalmente en la atmósfera, lo que conduce a la presencia de cantidades pequeñas de perclorato en la precipitación. Niveles altos de percloratos

Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades

ocurren naturalmente en algunos lugares como en regiones del oeste de Texas y en el norte de Chile.

Los percloratos son incoloros y no tienen olor. Hay cinco tipos de percloratos que se manufacturan en grandes cantidades: perclorato de magnesio, perclorato de potasio, perclorato de amonio, perclorato de sodio y perclorato de litio. Los percloratos se encuentran en dos formas en el ambiente, ya sea como sólidos o disueltos en agua. En la ausencia de agua, como por ejemplo en un barril o sobre tierra seca, existirán en forma de sólidos. En la presencia de agua, se disolverán rápidamente. Cuando los percloratos se disuelven en agua, se separan en dos partes, una de ellas tiene una carga positiva y la otra una carga negativa. La parte con la carga negativa es el anión perclorato o simplemente perclorato. Esta es la porción de la sustancia química que se busca en el ambiente o en el cuerpo.

Los percloratos son estables a temperatura ambiente, pero cuando se calientan a alta temperatura, empiezan a reaccionar. Una vez que empiezan a reaccionar, producen una gran cantidad de calor. Esto hace que una cantidad mayor de percloratos empiece a reaccionar, lo que genera aun más calor. Este proceso se repite una y otra vez hasta que ocurre una explosión. Debido a que los percloratos reaccionan de esta manera, se usan en propulsores de cohetes, fuegos artificiales, señales luminosas, pólvora y explosivos.

Debido a que los percloratos pueden reaccionar explosivamente a alta temperatura, no se esperaba encontrarlos en el ambiente. Sin embargo, a temperaturas normales, los percloratos reaccionan mucho más lento. Sólo

recientemente nos hemos enterado de que los percloratos pueden permanecer sin reaccionar en el ambiente durante años

Una de las sales de perclorato, el perclorato de amonio, se produce en grandes cantidades debido a su uso en combustibles para cohetes. El perclorato de amonio constituye casi 70% del propulsor sólido del trasbordador espacial. Los percloratos también se usan en explosivos. Debido a que los percloratos tienen aplicaciones militares, muchos países consideran que las cantidades que producen son materia confidencial. Esta es una de las razones por la cual no se sabe exactamente cual es la cantidad de percloratos que se produce o usa en los Estados Unidos o en otras partes del mundo. Tal como sucede con muchas sustancias químicas, las compañías privadas en los Estados Unidos no están obligadas a suministrar información acerca de la cantidad de percloratos que fabrican o usan. Tampoco se sabe la cantidad de percloratos que entra a los Estados Unidos desde otros países, aunque probablemente la mayor parte entra como constituyente de fuegos artificiales. Es importante indicar que las figuras de producción que se tienen acerca de un grupo limitado de aplicaciones de perclorato no pueden usarse directamente para estimar la cantidad de perclorato liberada al ambiente o para caracterizar con precisión la totalidad de los usos del perclorato y la probabilidad de liberación.

Otros usos de los percloratos incluyen pegamentos, baños electrolíticos, baterías, bolsas de aire, agentes para desecar y grabado, agentes para limpiar y blanquear y sistemas para generar oxígeno. Poco se sabe acerca de la naturaleza, la cantidad y la posibilidad de

liberación al ambiente desde estas posibles fuentes de perclorato. Los percloratos también se usan para fabricar otras sustancias químicas. Años atrás, los percloratos se usaron en los Estados Unidos como medicamento para tratar la hiperactividad de la glándula tiroidea y aun tienen algunos usos en medicina en los Estados Unidos y en otras partes del mundo. El perclorato también se usa para contrarrestar los efectos adversos de la droga amiodarona, usada para tratar arritmias cardíacas y angina.

1.2 ¿Qué les sucede a los percloratos cuando entran al medio ambiente?

Los percloratos son solubles en agua y generalmente tienen gran movilidad en el suelo. Esta propiedad les permite moverse de la superficie del suelo al agua subterránea cuando entran al ambiente. Los percloratos son iones, por lo tanto no se volatilizan de la superficie del agua o del suelo. Se sabe que los percloratos permanecen sin reaccionar en el ambiente durante mucho tiempo; sin embargo, hay evidencia que indica que microorganismos en el suelo y el agua pueden eventualmente transformar los percloratos a otras sustancias. Los percloratos que se liberan al aire eventualmente caerán a la tierra principalmente en el agua de lluvia. Los percloratos no parecen acumularse en animales. Nuestro conocimiento acerca de los percloratos continúa ampliándose y continuará siendo evaluado y reevaluado cada vez que se disponga de nueva información.

Antes del año 1997 era muy difícil medir la cantidad de percloratos en el ambiente. Sin embargo, el año 1997 se desarrolló un método mucho mejor, y actualmente es posible medir niveles bajos de percloratos en el agua y en otros medios. Los científicos primero

empezaron a buscar percloratos cerca de lugares donde se usaron o fueron desechados. El hallazgo de percloratos en numerosos lugares, incluso donde nunca se habían usado, causó sorpresa ya que no se pensaba que pudieran persistir en el ambiente mucho tiempo debido a su reactividad. Desde entonces, los científicos han continuado buscando percloratos en el agua en más y más lugares. Recientemente se detectaron percloratos en el suelo, en plantas y en animales cerca de áreas donde se usaron y liberaron percloratos y también en áreas en las que no se sabía de uso o liberación de percloratos por parte de actividades humanas.

Los percloratos pueden entrar al ambiente desde fuentes humanas (llamadas antropogénicas) o fuentes naturales. Como el perclorato se usa en cohetes y en algunas aplicaciones militares, la manufactura, uso y disposición de productos tales como cohetes y misiles ha contribuido a la liberación de perclorato al ambiente. Cuando el lanzamiento de un cohete ocurre sin fallas, el intenso calor hace que casi todo el perclorato se use en la reacción. Por lo tanto, la liberación de perclorato al ambiente ocurre a menudo cuando el uso original no se logra (por ejemplo, al desmantelar y desechar cohetes, liberación accidental desde plantas de manufactura, o del lanzamiento fallido de cohetes). En el pasado, algunas de estas situaciones produjeron extensa contaminación del suelo y el agua subterránea con perclorato en numerosas instalaciones militares y en facilidades que manufacturaban cohetes. Hoy en día, se hacen grandes esfuerzos para minimizar la liberación de percloratos cuando se desmantelan cohetes o misiles o cuando se manufacturan percloratos. Otras actividades humanas que pueden liberar perclorato al ambiente incluyen señales luminosas usadas en caminos y fuegos

artificiales. También se han detectado niveles bajos de perclorato como impureza en algunos productos de consumo tales como blanqueadores, y el uso y disposición de estos productos también puede liberar perclorato al ambiente. El perclorato es un componente natural de un abono de nitrato producido en Chile que se importó y usó rutinariamente durante muchos años en los Estados Unidos. Aunque el uso de este abono ha disminuido gradualmente, el perclorato se liberó directamente al suelo y sobre plantas en áreas donde se aplicó este abono. Además, parecen haber fuentes naturales de perclorato en el ambiente. Los percloratos se pueden formar naturalmente en la atmósfera contaminando la lluvia con cantidades pequeñas de perclorato. Niveles de perclorato más altos que lo normal ocurren naturalmente en algunas localidades tales como en regiones del oeste de Texas y en el norte de Chile. La combinación de actividades humanas y fuentes naturales ha contribuido a la extensa presencia de percloratos en el ambiente.

1.3 ¿Cómo puede ocurrir la exposición a los percloratos?

Usted puede estar expuesto a percloratos si toma agua o come alimentos que contienen estas sustancias. Se ha encontrado percloratos en algunos alimentos y en la leche. Se ha encontrado que algunas plantas, especialmente hortalizas de hojas verdes grandes (por ejemplo, lechuga), tienen niveles altos de perclorato. Cuando plantas se irrigan con agua que contiene percloratos, el perclorato permanece sobre la planta cuando el agua sobre las hojas se evapora. Las vacas pueden comer forraje que contiene perclorato y así contaminar su leche. La Administración de Drogas y Alimentos

(FDA) publicó recientemente los resultados de mediciones de perclorato y yodo en los alimentos. La FDA encontró que 74% de los alimentos que se analizaron tenían por lo menos una muestra en la cual se detectó perclorato. La FDA calculó la ingesta diaria de perclorato en 14 grupos de personas de diferente edad y sexo en los Estados Unidos. La ingesta más baja fue de 0.08 a 0.11 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{día}$ (microgramos/kilogramo/día) y correspondió a hombres de 25 a 30 años de edad, mientras que la ingesta más alta osciló entre 0.35 y 0.39 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{día}$ y correspondió a niños de 2 años de edad. Hay evidencia que indica que estos niveles no afectan la salud de seres humanos. Basado en los niveles de perclorato que se detectaron en los alimentos, la FDA no recomienda que la población cambie sus hábitos de alimentación.

Se han encontrado percloratos en lagos, ríos y manantiales subterráneos. Se ha identificado perclorato por lo menos una vez en aproximadamente 4% de los más de 3,800 suministros de agua de los que se han tomado muestras en comunidades en los Estados Unidos. El promedio de los niveles detectados en 26 estados y 2 territorios fue de 9.8 $\mu\text{g}/\text{L}$ (microgramos/litro) y osciló entre 4 y 420 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Es posible encontrar fuentes adicionales de perclorato si usted vive cerca o trabaja en una planta de manufactura o de prueba de cohetes, o que manufactura fuegos artificiales, señales luminosas u otros materiales explosivos. Como se mencionó anteriormente, se han encontrado cantidades pequeñas de perclorato en áreas en las que no se sabía de uso o liberación de percloratos por parte de actividades humanas. La exposición a perclorato en estas áreas es posible porque el perclorato ocurre naturalmente en el ambiente.

Niveles bajos de perclorato se han detectado como impurezas en algunos productos domésticos de uso común. Entre estos se incluye a productos de limpieza y para blanquear, agua en botella y productos de tabaco; aun algunos suplementos dietéticos (vitaminas y minerales) se ha encontrado que contienen perclorato. Sin embargo, a las vitaminas y suplementos minerales generalmente se les agrega yodo, un compuesto que contrarresta los posibles efectos del perclorato.

1.4 ¿Cómo entran y salen del cuerpo los percloratos?

Los percloratos pueden entrar al cuerpo si usted come alimentos o toma agua que los contienen. Debido a que se disuelven fácilmente en agua, pasan rápidamente desde el estómago y los intestinos a la corriente sanguínea. Si usted respira aire que contiene polvo o gotitas de perclorato, éste puede pasar a la corriente sanguínea a través de los pulmones. Los percloratos probablemente no entran al cuerpo directamente a través de la piel, pero si hay percloratos en sus manos, es posible que los trague si se lleva las manos a la boca.

La corriente sanguínea distribuye al perclorato a través de todo el cuerpo. El perclorato no cambia dentro del cuerpo. Unos pocos órganos internos (por ejemplo, la tiroides, el tejido mamario y las glándulas salivales) pueden incorporar cantidades relativamente altas de perclorato desde la corriente sanguínea. El perclorato abandona estos órganos en unas pocas horas.

Cuando se tragan percloratos, un pequeño porcentaje es eliminado en las heces. Más del 90% del perclorato que se ingiere pasa a la corriente sanguínea. En la sangre, el perclorato pasa a los riñones y de ahí a la orina. El cuerpo empieza a eliminar perclorato a través de los riñones aproximadamente 10 minutos después de la exposición. Aunque la mayor parte del perclorato que entra al cuerpo se elimina rápidamente, la presencia de perclorato en numerosos alimentos y en algunos suministros de agua potable sugiere que puede ocurrir exposición a diario.

1.5 ¿Cómo pueden afectar mi salud los percloratos?

El principal órgano afectado por perclorato en seres humanos es la glándula tiroides. El perclorato inhibe parcialmente la incorporación de yodo por parte de la tiroides. El yodo es un elemento esencial para la síntesis de hormonas tiroideas. Las hormonas tiroideas regulan ciertas funciones del cuerpo luego de ser liberadas a la corriente sanguínea. Aunque no se ha demostrado en seres humanos, se presume que personas expuestas prolongadamente a cantidades excesivas de perclorato pueden desarrollar una glándula tiroides que produce una cantidad reducida de hormonas tiroideas. Esta condición se conoce en medicina como hipotiroidismo. El hipotiroidismo generalmente se debe a condiciones sin relación alguna con percloratos. En el hipotiroidismo, la disminución del nivel de hormonas tiroideas en la sangre hace que aumente el nivel de hormonas pituitarias, lo que puede producir un gran aumento del tamaño de la tiroides. En medicina esto se conoce como bocio. Debido a que las hormonas tiroideas tienen funciones importantes a través de todo el cuerpo, muchas

actividades normales del cuerpo también se ven afectadas por el bajo nivel de hormonas tiroideas. Como se sabía que los percloratos disminuían los niveles de hormonas tiroideas, en el pasado los percloratos se usaron como medicamento (más de 400 miligramos al día, lo que es muchísimo mayor que las dosis que se reciben como consecuencia de la exposición ambiental) para tratar a gente con glándulas tiroides hiperactivas (condición llamada hipertiroidismo). En un pequeño número de pacientes tratados con perclorato se observaron efectos secundarios incluyendo salpullidos, náusea y vómitos. Unos pocos pacientes sufrieron una disminución grave de células de la sangre, y algunos fallecieron. En un grupo de personas de buena salud que tomaron en forma voluntaria cerca de 35 miligramos de perclorato al día (equivalente a beber 2 litros de agua con 17 mg/L ó 17 partes por millón [ppm] de perclorato al día) durante 2 semanas ó 3 mg diarios durante 6 meses (equivalente a tomar 2 litros de agua con 1.5 mg/L [1.5 ppm] de perclorato al día) no hubo ninguna indicación de funcionamiento anormal de la glándula tiroides. En un estudio de adultos en Nevada se observó que el número de casos de enfermedad de la tiroides en un grupo que tomó agua contaminada con perclorato era similar al observado en un grupo que tomó agua sin perclorato. Esto significa que probablemente los niveles de perclorato en el agua no fueron la causa de la enfermedad de la tiroides. Dos estudios de personas que trabajaron durante años en la producción de percloratos no encontraron ninguna evidencia de alteraciones de la tiroides, el hígado, los riñones o la sangre de estas personas. En uno de estos estudios se estimó que los trabajadores podrían haber absorbido hasta 34 miligramos de perclorato al día. Un estudio reciente demostró que los

niveles de perclorato a los que está expuesta la población general de los Estados Unidos a través de los alimentos y el agua potable, estaban asociados con cambios en los niveles de hormonas tiroideas en mujeres con baja ingesta de yodo, lo que sugiere que los efectos del perclorato dependen del sexo, la duración de la exposición, y de la cantidad de yodo que la gente consume. Es necesario conducir estudios adicionales para confirmar estos resultados.

Como se mencionó en las secciones anteriores, el perclorato es una sustancia química natural que se ha detectado en algunos alimentos y en algunos suministros de agua potable. Otras sustancias químicas que ocurren naturalmente, como el tiocianato (en alimentos y humo de cigarrillo) y nitrato (en algunos alimentos), también inhiben la incorporación de yodo. Se necesitan más estudios para contestar todas las preguntas acerca de la posible toxicidad del perclorato.

En animales, el principal órgano afectado por perclorato también es la glándula tiroides. Las alteraciones de la tiroides causadas por perclorato en animales pueden llevar al desarrollo de tumores de la tiroides después de un período prolongado. Esto ha ocurrido después de administrar cantidades muy altas de perclorato (928 a 2,573 miligramos de perclorato/kg/día) a animales. La Academia Nacional de Ciencias (NAS) concluyó que basado en lo que se sabe de la biología de los tumores de la tiroides en seres humanos y en roedores, es improbable que el perclorato constituya un riesgo de cáncer de la tiroides en seres humanos. Ni el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) o la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) han clasificado a los percloratos en

cuanto a carcinogenicidad. La EPA ha determinado que es improbable que el perclorato represente un riesgo de cáncer de la tiroides en seres humanos, al menos en dosis más bajas que las que se requieren para alterar la homeostasis de las hormonas tiroideas. La EPA basa esta determinación en el modo de acción mediado por hormonas que ocurre en roedores y en la diferencia en función tiroidea entre seres humanos y roedores.

En estudios en animales, la exposición al perclorato no afectó los órganos de la reproducción o la capacidad para reproducirse. La NAS encontró que los estudios en animales proveen importante información, pero tienen poca utilidad para estimar el riesgo de los percloratos para causar efectos adversos en seres humanos.

1.6 ¿Cómo pueden los percloratos 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).

Los niños y el feto tienen mayor probabilidad de ser afectados por el perclorato que los adultos debido a que las hormonas tiroideas son esenciales para el crecimiento y desarrollo normales. Dos estudios se han llevado a cabo de bebés recién nacidos y niños de edad escolar en un área de Chile en donde los niveles de perclorato en el agua potable son mucho más altos que los que se detectan en suministros de agua en los Estados Unidos debido a fuentes naturales de perclorato. Los resultados no indicaron ninguna evidencia de función tiroidea anormal entre los recién nacidos o en los niños

de edad escolar. Las madres de estos niños pueden haber ingerido aproximadamente 0.2 miligramos de perclorato al día a través del agua potable. Algunos estudios de bebés recién nacidos en áreas de Arizona, California y Nevada, donde se ha encontrado perclorato en el agua potable, no han producido evidencia convincente de una asociación entre las anomalías de la tiroides que se observaron y exposición a percloratos. Un estudio de la población general de los Estados Unidos conducido por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) encontró que todas las personas que se sometieron a un examen de orina tenían perclorato en la orina, haciendo así difícil encontrar un grupo de personas no expuestas a perclorato para usar como grupo control.

Como se mencionó anteriormente, el perclorato se ha detectado en la leche materna, de manera que las mujeres que amamantan pueden transferir el perclorato a sus bebés. Aun así, los beneficios (biológicos y psicológicos) de amamantar contrarrestan el riesgo de exposición a perclorato a través de la leche materna, especialmente si la madre consume suficiente yodo a través de la dieta y suplementos dietéticos.

Los estudios en animales han observado un nivel de actividad tiroidea bajo en animales en desarrollo expuestos a perclorato a través de la placenta o a través de la leche materna. Los estudios modernos de los efectos del perclorato en animales en desarrollo han sido conducidos principalmente en ratas. Varios estudios en los cuales se administró cantidades de perclorato relativamente bajas a ratas preñadas han confirmado que el perclorato puede alterar la tiroides de los animales recién nacidos. Esto ha

ocurrido generalmente cuando la exposición a perclorato también afectó la tiroides de la madre. Además, un estudio sugirió la presencia de una alteración en un área del cerebro de las crías de las ratas expuestas a perclorato. La NAS (2005) concluyó que las ratas son más sensibles que los seres humanos a agentes que perturban la función tiroidea, de manera que los estudios en ratas tienen poca relevancia para seres humanos en términos cuantitativos.

1.7 ¿Cómo pueden las familias reducir el riesgo de exposición a los percloratos?

Aunque se ha encontrado perclorato en los alimentos, la leche, y el agua potable, es sumamente improbable que se encuentre perclorato en el aire en un hogar común. Los percloratos se encuentran en algunos productos de consumo que la gente usa. Se encuentran presentes en señales luminosas usadas en caminos y vías marítimas, fuegos artificiales, pólvora y cerillos. Guarde estos artículos fuera del alcance de los niños y no los encienda en lugares cerrados (dentro de la casa o el garaje) para reducir el riesgo de exposición.

Aunque se ha encontrado perclorato en algunas muestras de agua en botella, los niveles han sido muy bajos. Por lo tanto, si usted vive cerca de un lugar donde se han encontrado niveles altos de percloratos en el agua potable, el uso de agua en botella puede reducir el riesgo de su familia, especialmente si usted bebe agua de pozo que puede contener perclorato. Si usted vive en una de estas áreas, evite que los niños jueguen en la tierra y que coman tierra. Asegúrese de que sus niños se laven las manos frecuentemente y antes de comer. Enséñeles a los niños a no llevarse las manos a la boca. También puede contactar a

las autoridades de salud pública locales y seguir sus indicaciones.

Si usted trabaja en una fábrica que manufactura o usa percloratos, es posible que acarree polvo de perclorato del trabajo en su ropa, la piel o el cabello. De esta manera, usted puede contaminar su carro, su hogar u otros lugares fuera de su trabajo en donde pueden exponerse miembros de su familia con polvo de perclorato. Usted debe estar consciente de esta posibilidad si trabaja con percloratos. Una ducha removerá todo el polvo de perclorato de su piel o el cabello. Lavando la ropa removerá todo el polvo de perclorato de ésta.

1.8 ¿Hay algún examen médico que demuestre que he estado expuesto a los percloratos?

No hay métodos de rutina para medir perclorato en el cuerpo, pero se puede medir perclorato en la orina. Debido a que el perclorato abandona el cuerpo relativamente rápido (en tan solo unas horas), encontrar perclorato en la orina solamente indica exposición muy reciente. También se pueden medir los niveles de hormonas tiroideas en la sangre. Estas pruebas indicarán si sus niveles hormonales están alterados, pero no pueden determinar la causa (la exposición a perclorato es una de muchas posibilidades). También hay exámenes clínicos que pueden medir la capacidad de la glándula tiroides para incorporar yodo de la sangre para producir hormonas tiroideas. La exposición al perclorato puede disminuir esta función, pero así también la exposición a otras sustancias químicas, la falta de yodo y condiciones médicas sin relación con exposición a sustancias químicas.

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 Alimentos y Drogas (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) de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (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 sobrepasan 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.

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. Los siguientes son algunos reglamentos y recomendaciones para los percloratos:

La EPA actualmente está estudiando si es necesario el establecimiento de normas federales para el perclorato en agua potable. Para sustentar su decisión, la EPA está recolectando datos para caracterizar en más detalle la exposición a perclorato y así determinar si la reglamentación de perclorato en el agua potable sería una buena oportunidad para reducir los riesgos para la salud de seres humanos como lo requiere la Ley del Agua Potable Sana (SDWA).

La EPA ha desarrollado una Dosis de Referencia (RfD) de 0.0007 mg/kg/día para perclorato. La RfD es una ingesta diaria de por vida de la población general (incluso grupos sensibles) que se estima no causará efectos significativos sobre la salud. Esta RfD corresponde a una concentración equivalente en agua potable (DWEL) de 24.5 ppb. La EPA calcula el DWEL multiplicando el valor de la RfD por el peso de un adulto de 70 kg y dividiendo por el consumo diario de agua de 2 L/día. La Oficina de Residuos Sólidos y Respuesta de Emergencia de la EPA ha dado instrucciones para perclorato que indican que la RfD y el DWEL correspondiente de 24.5 ppb constituyen, respectivamente, el valor “a considerarse” y la meta preliminar de remediación para limpieza bajo el Acta de Contestación Ambiental Comprensiva, Compensación y Acta de Responsabilidad Obligatoria (CERCLA) de 1980. La EPA también es responsable del desarrollo de instrucciones para controlar residuos peligrosos

desde el momento que se generan hasta su disposición final.

El Departamento de Transporte (DOT) ha designado a perclorato como material peligroso y limita la cantidad que se transporta en aviones y barcos. El DOT también provee instrucciones de identificación y protección en caso que se requiera una respuesta de emergencia a raíz de un incidente de transporte que involucra un material peligroso.

El Departamento de Defensa (DOD) debe cumplir con toda norma de limpieza y procedimientos de la EPA bajo las leyes y reglamentaciones ambientales aplicables, incluyendo a CERCLA, el Acta de Conservación de los Recursos y su Recuperación (RCRA), el Acta de Agua Limpia (CWA) y la SDWA. La política de conducta del DOD requiere la conducción de análisis de perclorato cuando hay evidencia razonable indicando que ha ocurrido una descarga al ambiente. Específicamente, la política de conducta del DOD indica que en ausencia de normas federales o estatales, si los niveles de perclorato en el agua potable exceden 24 ppb (nivel actual de preocupación para el manejo de perclorato), se debe conducir una evaluación de riesgo específica para el sitio. Cuando una evaluación indica que la contaminación con perclorato podría causar efectos adversos sobre la salud, el sitio debe priorizarse para manejo de riesgo. El DOD también debe cumplir con las normas federales o estatales promulgadas, la que sea más rigurosa. Además, el DOD estableció el Directorio de Contaminantes Emergentes el año 2006 para ayudar al departamento a enfocar con anticipación a contaminantes emergentes. Esto le permite al DOD tomar decisiones basadas en la posesión

de toda la información necesaria para proteger la salud humana y la capacidad de operación del DOD. El perclorato es uno de los siete contaminantes emergentes que se incluyen en la Lista de Acción del DOD.

La FDA ha desarrollado Guías Dietéticas que promueven la salud y reducen el riesgo de enfermedades crónicas a través de la dieta y la actividad física. La FDA no recomienda ningún cambio a la dieta y hábitos de consumo para niños en base a los datos actuales sobre perclorato. La FDA continúa recomendando una dieta saludable, consistente con la Guía Dietética para los Americanos, la que enfatiza las frutas, hortalizas, granos enteros o leche y productos lácteos sin grasa o con poca grasa; incluye carnes sin grasa, aves de corral, pescado, habichuelas, huevos y nueces; y es baja en grasas saturadas y grasas trans, colesterol, sal (sodio) y azúcares agregados. Además, se sabe que una ingesta adecuada de yodo es importante para mantener una función tiroidea normal.

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.



Resumen de Salud Pública Percloratos

CAS#: 10034-81-8, 7778-74-7, 7790-98-9, 7601-89-0, 7791-03-9

División de Toxicología y Medicina Ambiental

septiembre de 2008

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 1-888-42ATSDR (1-888-422-8737), a través de correo electrónico al atsdric@cdc.gov o escribiendo a:

Agency for Toxic Substances and Disease
Registry
Division of Toxicology and Environmental
Medicine
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32
Atlanta, GA 30333
Facsímil: 1-770-488-4178
Dirección vía WWW: www.atsdr/cdc.gov/es/ en
español

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

National Technical Information Service
5285 Port Royal Road
Springfield, VA 22161
Teléfono: 1-800-553-6847 ó 1-703-605-6000
Dirección vía WWW: <http://www.ntis.gov/>

Departamento de Salud y Servicios Humanos de 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