



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

Clorofenoles

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica de los clorofenoles 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 se refiere a los clorofenoles y a los efectos de la exposición a estas sustancias químicas.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) identifica los sitios de desechos peligrosos más críticos de Estados Unidos. Estos sitios aparecen en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, y son los designados por el gobierno federal para una limpieza a largo plazo. Se han encontrado clorofenoles en por menos 116 de los 1,467 sitios actuales o los que anteriormente figuraban en la lista NPL. Sin embargo, no se sabe cuántos sitios de la NPL han sido evaluados para determinar la presencia de estas sustancias. A medida que se realicen más evaluaciones, podría aumentar el número de sitios con clorofenoles. Esta información es importante porque se trata de sustancias que

podrían ser nocivas para la salud y porque estos sitios pueden ser fuentes de exposición.

Cuando una sustancia química es liberada desde un área amplia como una planta industrial o desde un contenedor, como un tambor o una botella, entra al medio ambiente. Esta liberación no siempre causa exposición. Usted puede quedar expuesto a una sustancia al inhalar, ingerir o beber la sustancia o a través del contacto con la piel.

Si usted está expuesto a los clorofenoles hay muchos factores que determinarán la posibilidad de que se presenten efectos dañinos en su salud. Estos factores incluyen la dosis (qué cantidad), la duración (cuánto tiempo) y la forma en que entra en contacto con estas sustancias. También se deben tener en cuenta las otras sustancias químicas a las cuales está expuesto y su edad, sexo, dieta, características familiares, estilo de vida y estado de salud.

1.1 ¿QUÉ SON LOS CLOROFENOLES?

Los clorofenoles son un grupo de sustancias químicas que se forman al agregar cloros (entre uno y cinco) al fenol. El fenol es un compuesto aromático derivado del benceno, el hidrocarburo aromático más simple, que se forma al agregar un grupo hidróxido a un carbono para reemplazar un hidrógeno. Hay cinco tipos básicos de clorofenoles: mono[uno]clorofenoles; di[dos]clorofenoles; tri[tres]clorofenoles; tetra[cuatro]clorofenoles y penta[cinco]clorofenoles. En total, existen 19 clorofenoles diferentes. En este documento se explican ocho: 2-clorofenol, 4-clorofenol, 2,4-diclorofenol, 2,4,5-triclorofenol, 2,4,6-triclorofenol, 2,3,4,5-tetraclorofenol, 2,3,4,6-tetraclorofenol y

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



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLOROFENOLES

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

2,3,5,6-tetraclorofenol. La información sobre el pentaclorofenol se encuentra en otro documento.

A excepción del 2-clorofenol, que es un líquido a temperatura ambiente, todos los clorofenoles son sólidos. Los clorofenoles tienen un fuerte olor y sabor a medicina; su sabor se puede percibir en el agua aún a pequeñas concentraciones de partes por mil millones (ppb, por sus siglas en inglés) a partes por millón (ppm). Cantidades también muy pequeñas de clorofenoles pueden dar un sabor desagradable al pescado. Todos los componentes que se explican aquí son o fueron producidos para su venta comercial.

Los clorofenoles de por lo menos 2 cloros han sido utilizados ya sea directamente como pesticidas o han sido convertidos en pesticidas. Asimismo, los clorofenoles, especialmente el 4-clorofenol, han sido usados como antisépticos. Además de su producción comercial, se pueden formar cantidades pequeñas de clorofenoles, especialmente los mono- y los diclorofenoles, cuando se desinfecta con cloro el agua residual o el agua para beber y están presentes ciertos contaminantes en el agua que va a ser tratada. También se producen durante la cloración de la pulpa de madera, en los procesos para la elaboración del papel.

1.2 ¿QUÉ OCURRE CON LOS CLOROFENOLES CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?

Los clorofenoles pueden entrar al medio ambiente durante su producción o cuando se aplican como pesticidas. La mayoría de los clorofenoles liberados en el medio ambiente va al agua, y en muy pocas cantidades al aire. Los compuestos que tienen más

probabilidades de ingresar al aire son los mono- y los diclorofenoles, ya que son los más volátiles (es decir, tienen la mayor tendencia a convertirse en vapor o gas). Una vez en el aire, la luz solar ayuda a deshacer estos compuestos y la lluvia los elimina del aire. Los clorofenoles se adhieren al suelo y a sus sedimentos en el fondo de los lagos, los ríos y los arroyos. Sin embargo, algunos niveles bajos de clorofenoles en el agua, el suelo o los sedimentos se descomponen por la acción de los microorganismos y se eliminan del medio ambiente en cuestión de días o semanas.

1.3 ¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN A LOS CLOROFENOLES?

La mayoría de las personas están expuestas a niveles bajos de clorofenoles en el agua para beber que ha sido desinfectada con cloro (agua potable clorada). Se han medido concentraciones de clorofenoles en el agua clorada para beber a niveles de partes por billón (ppt, por sus siglas en inglés). Esto equivale a la cantidad (peso) de clorofenoles por un billón de partes (volumen) de agua. En los lagos, ríos y arroyos se encontraron clorofenoles en cantidades menores que 1 por ciento del agua analizada. En el aire de las ciudades se han registrado concentraciones de clorofenoles menores que una parte por billón (la cantidad de clorofenoles - volumen- por billón de partes -volumen- de aire).

En la Encuesta Nacional de Exposición Ocupacional (National Occupational Exposure Survey o NOES), realizada entre 1981 y 1983, se calculó que cerca de 5,000 personas en los Estados Unidos están expuestas por su trabajo al 4-clorofenol, 2,4,5-triclorofenol o al 2,4,6-triclorofenol (NOES 1990). No hay estimaciones

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



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLOROFENOLES

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

sobre cuántas personas podrían estar expuestas a otros clorofenoles en el lugar de trabajo. Las personas que producen clorofenoles o los usan como pesticidas son las que más probabilidades tienen de tener una exposición alta a estas sustancias químicas. Por ejemplo, las mezclas de tetraclorofenoles son utilizadas en los aserraderos como conservantes de la madera. La fuente más probable de exposición es cuando la piel entra en contacto con la madera tratada con tetraclorofenoles. Otra posible ruta de exposición es el aire contaminado con mono- y diclorofenoles.

1.4 ¿CÓMO ENTRAN Y SALEN LOS CLOROFENOLES DEL CUERPO?

Cuando se ingieren clorofenoles, casi todos estos componentes entran rápidamente al cuerpo. También pueden entrar al cuerpo rápidamente a través de la piel. Se sabe muy poco sobre la cantidad de clorofenoles que puede entrar al cuerpo si uno respira el aire contaminado con estas sustancias químicas. Los monoclorofenoles no permanecen por mucho tiempo en el cuerpo; son transformados en productos menos dañinos y la mayoría sale por la orina en un período de 24 horas. Los otros clorofenoles (diclorofenol, triclorofenoles y tetraclorofenoles), que también pueden salir por la orina en la forma de otras sustancias químicas menos dañinas, pueden permanecer en el cuerpo por varios días.

1.5 ¿CUÁLES PUEDEN SER LOS EFECTOS DE LOS CLOROFENOLES EN LA SALUD?

Los científicos utilizan muchas pruebas de laboratorio para proteger al público de los efectos dañinos de las sustancias químicas tóxicas y para

encontrar formas de brindar tratamiento a las personas que han sido afectadas.

Una manera de establecer si un agente químico puede dañar a una persona es determinando cómo se absorbe, cómo lo utiliza y cómo lo libera el cuerpo. En el caso de ciertos compuestos químicos puede ser necesario experimentar con animales. Las pruebas en animales pueden servir también para identificar los efectos adversos en la salud tales como el cáncer o los defectos congénitos. Sin la experimentación en animales, los científicos perderían un método básico para obtener la información necesaria para tomar decisiones acertadas que protejan la salud pública. Los científicos tienen la responsabilidad de manejar a los animales de la investigación con cuidado y compasión. Las leyes actuales protegen el bienestar de los animales de investigación y los científicos deben cumplir con reglas muy estrictas para el manejo de estos animales.

Un hombre que se roció accidentalmente 2,4-diclorofenol puro en su brazo y pierna falleció poco después de este incidente. Los trabajadores que elaboraron pesticidas con clorofenoles y que estuvieron expuestos a los clorofenoles, así como a otras sustancias químicas, a través de la inhalación y del contacto con la piel, contrajeron acné y lesiones leves en el hígado. De acuerdo con algunos estudios, el riesgo de cáncer era ligeramente mayor entre los trabajadores que produjeron los pesticidas por un período prolongado de tiempo. Estos trabajadores estuvieron expuestos a niveles muy altos de otras sustancias químicas, al igual que a los clorofenoles, por lo que no se sabe con certeza si los efectos mencionados fueron resultado de los clorofenoles o de las otras sustancias químicas.

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



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLOROFENOLES

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

Los animales que recibieron agua o alimentos contaminados con altas dosis de clorofenoles sufrieron efectos negativos o adversos en la salud. Los efectos más graves por la exposición a niveles altos de clorofenoles ocurrieron en el hígado y en el sistema inmunológico. Además, los animales que comieron o bebieron clorofenoles no aumentaron mucho de peso en comparación con los animales que consumieron alimentos y agua que no contenían estas sustancias químicas.

Las ratas y ratones que consumieron dosis altas de 2,4-diclorofenol durante mucho tiempo no contrajeron cáncer. Sin embargo, los tratamientos prolongados en ratas y ratones con altas dosis de 2,4,6-triclorofenol en la comida causaron leucemia en las ratas y cáncer hepático en los ratones, lo que parece indicar que el 2,4,6-triclorofenol puede ser un carcinógeno. El Departamento de Salud y Servicios Humanos ha determinado que puede anticiparse razonablemente que el 2,4,6-triclorofenol es un carcinógeno. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el grupo de los clorofenoles puede ser carcinogénico para los seres humanos. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) ha determinado que el 2,4,6-triclorofenol es un probable carcinógeno.

En pruebas con animales, los clorofenoles aplicados en la piel y los ojos han causado lesiones graves. Las lesiones son mayores con la exposición a los mono- y a los diclorofenoles. Los signos de lesiones graves en la piel incluyen enrojecimiento, inflamación y la formación de costras y cicatrices. A los conejos que les pusieron monoclorofenoles directamente en los ojos sufrieron daños en la córnea.

1.6 ¿CÓMO PUEDEN AFECTAR LOS CLOROFENOLES A LOS NIÑOS?

Esta sección plantea los efectos potenciales que la exposición a esta sustancia puede tener en la salud de las personas, desde la concepción hasta los 18 años de edad. También se consideran los efectos potenciales en los niños, como resultado de la exposición que han tenido los padres.

La fuente más probable de exposición de clorofenoles en los niños es el agua desinfectada con cloro. Los niños estarían recibiendo una dosis más grande porque consumen más líquidos que los adultos, en relación con su peso corporal. Los niños también pueden estar expuestos en zonas en donde se han aplicado pesticidas o herbicidas que contienen clorofenoles. Los niños que juegan en áreas al aire libre cuyo suelo está contaminado con clorofenoles podrían enfrentar un riesgo de exposición porque a menudo se llevan a la boca las manos o los objetos que recogen. Los monoclorofenoles se utilizan como antisépticos en el hogar y el 2,4-DCP se usa contra las polillas. Otros clorofenoles más complejos se usan como biocidas. Los biocidas son sustancias que se usan para matar organismos.

No sabemos si los clorofenoles causan defectos congénitos en las personas; no se ha visto que causen defectos congénitos en animales, aún cuando hayan sido tratados con dosis altas. Las ratas que tomaron concentraciones elevadas de clorofenoles en el agua durante el embarazo presentaron una tendencia a tener menos crías y a que éstas nacieran con menor peso. En un estudio, los animales expuestos a los clorofenoles sufrieron retraso en el endurecimiento de algunos huesos. No sabemos si

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



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLOROFENOLES

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

los clorofenoles pueden atravesar la placenta o depositarse en la leche materna.

1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A LOS CLOROFENOLES?

Si su médico determina que usted ha estado expuesto a cantidades significativas de clorofenoles, pregúntele si sus niños podrían también presentar exposición. Su médico también podría considerar necesario solicitar una investigación al departamento de salud pública de su estado.

Los clorofenoles que se mencionan en este resumen existen en ocho formas distintas, cada una con propiedades y usos diferentes. Por lo tanto, existen muchas vías a través de las cuales una familia puede estar expuesta a los clorofenoles. Los clorofenoles se utilizan principalmente como antisépticos, desinfectantes, herbicidas, pesticidas y conservantes de madera. Las personas con mayor riesgo de exposición son las que viven cerca de instalaciones industriales que usan o producen clorofenoles o de los sitios de desechos donde estas sustancias podrían estar siendo emitidas al ambiente. La mayoría de los clorofenoles liberados en el medio ambiente se encuentra en la superficie del agua o han sido absorbidos por el suelo cerca de su punto de liberación. Se debe evitar que los niños entren en contacto con agua o tierra en la zona que podría estar contaminada. También se debe evitar que los niños coman tierra. Asegúrese de que se laven las manos con mucha frecuencia y antes de comer. Enseñe a sus niños a que no se lleven las manos ni otros objetos a la boca.

Las personas que no viven cerca de los sitios de producción o de desechos pueden estar expuestas a los clorofenoles por otras vías. Los clorofenoles pueden estar presentes en el agua para beber cuando se usa cloro para su desinfección. La norma sobre el agua para beber en la cual el 2-clorofenol no representa un riesgo para la salud es de 39 mg/l (promedio mensual). En concentraciones bajas, los clorofenoles le dan al agua un sabor desagradable, como a medicina.

Los clorofenoles y otras sustancias químicas relacionadas se utilizan a menudo como herbicidas y pesticidas. El 2,4-D y el 2,4,5-T, éste último ya ha sido prohibido, son herbicidas usados frecuentemente en cultivos de alimentos y su descomposición puede formar 2,4-DCP. Los niños no deben jugar en áreas donde se han aplicado 2,4-D u otros herbicidas o pesticidas que contienen clorofenoles. Los niños están más cercanos al suelo que los adultos y pueden estar expuestos porque a menudo su piel o su boca entran en contacto con la tierra, el césped y los materiales que se encuentran en las zonas al aire libre. También, sus niños pueden quedar expuestos a los clorofenoles si una persona que no está calificada aplica pesticidas que contienen estas sustancias químicas alrededor de su casa. En algunos casos, el uso inadecuado de pesticidas que han sido prohibidos para utilización casera ha convertido a los hogares en sitios de desechos peligrosos. Asegúrese de que la persona que contrata para fumigar cuenta con una licencia, y si amerita, un certificado para aplicar pesticidas. Su estado otorga licencias a las personas calificadas para aplicar pesticidas de conformidad con las normas de la EPA y certifica a aquellas que cuentan con el adiestramiento necesario para aplicar pesticidas "de uso restringido". Pídale a la persona

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



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLOROFENOLES

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

que contrata que le muestre su licencia y su certificado. También pídale información sobre la marca del pesticida que va a utilizar, la ficha de seguridad de materiales (MSDS, por sus siglas en inglés), el nombre del ingrediente activo del producto y el número de registro de la EPA. Pregunte si el pesticida que va a utilizar ha sido designado por la EPA como "de uso restringido" y cuáles son sus usos autorizados. Esta información es importante en caso de que usted o su familia experimenten una reacción al producto.

Si usted compra pesticidas de venta general al público para aplicarlos personalmente asegúrese de que estos productos se encuentran en recipientes que no han sido abiertos y que vengan con una etiqueta y un número de registro de la EPA. Siga con mucha atención las instrucciones que aparecen en la etiqueta del producto. Si usted planea fumigar adentro de la casa, asegúrese de utilizar un pesticida elaborado para uso en interiores.

Si se siente mal después de que se ha utilizado un pesticida en su casa, consulte con su médico o su centro de control de envenenamientos local.

Los clorofenoles pueden estar presentes en muchos productos del hogar. El 2,4-DCP se utiliza en forma común contra las polillas. El 4-CP se utiliza como desinfectante en casas, granjas, hospitales, y como un antiséptico en el tratamiento de conductos radiculares (endodoncia). Los monoclorofenoles se han utilizado en el pasado como antisépticos, pese a que por lo general han sido reemplazados por otras sustancias químicas. Los pesticidas y los compuestos químicos para el hogar deben guardarse fuera del alcance de los niños pequeños para evitar intoxicaciones accidentales. Siempre guarde los

pesticidas y los productos químicos del hogar en sus recipientes originales que vienen con la etiqueta. Nunca almacene los pesticidas o los productos químicos en recipientes que llamen la atención de los niños o que los inciten a comer o beber, como las botellas de refrescos.

1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DETERMINE SI HE ESTADO EXPUESTO A LOS CLOROFENOLES?

No hay pruebas médicas especiales para determinar si usted ha estado expuesto a los clorofenoles. Los compuestos que se forman en su cuerpo a partir de los clorofenoles se pueden medir en la orina. Sin embargo, estos compuestos también se pueden detectar en la orina si usted ha estado expuesto a otros productos químicos como el lindano (un insecticida) o el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (un producto químico usado para matar maleza).

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

El gobierno federal elabora regulaciones y recomendaciones para proteger la salud pública. Estas regulaciones pueden ser de carácter legal obligatorio. Entre las agencias federales que elaboran regulaciones para las sustancias tóxicas figuran la Agencia de Protección Ambiental (EPA), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA) y la Administración de Drogas y Alimentos (FDA). Las recomendaciones ofrecen valiosas guías para proteger la salud pública, pero no tienen obligatoriedad legal. Entre las organizaciones federales que elaboran recomendaciones sobre las sustancias tóxicas

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



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLOROFENOLES

CAS#: 95-57-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

julio de 1999

figuran la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

Las regulaciones y las recomendaciones se pueden expresar en límites que no deben excederse en el aire, el agua, el suelo o en los alimentos. Por lo general, estos límites se establecen con base en los niveles de las sustancias químicas que afectan a los animales y luego se ajustan para proteger a las personas. A veces estos límites difieren entre las organizaciones federales porque ha habido exposiciones de distinta duración (una jornada laboral de 8 horas o un día de 24 horas), se han realizado estudios diferentes con animales o debido a la presencia de otros factores.

Las recomendaciones y regulaciones también son actualizadas en forma periódica, a medida que se cuenta con más información. Para ver la información más reciente, consulte con la agencia federal u organización que la prepara. Algunas regulaciones y recomendaciones sobre los clorofenoles incluyen lo siguiente:

La EPA recomienda que las concentraciones de 2-clorofenol en el agua para beber no sean mayores que 0.04 partes por millón (ppm) y que las de 2,4-diclorofenol no rebasen las 0.02 ppm; a estos niveles se puede percibir el sabor. Para llegar a los niveles bajos en los cuales los clorofenoles no agregan sabor al agua, la EPA recomienda concentraciones de 0.1 partes por mil millones de partes de agua (ppb, por sus siglas en inglés) para los monoclorofenoles, 0.3 ppb para los 2,4-diclorofenoles y 1 ppb para el 2,4,5-triclorofenol y el 2,3,4,6-tetraclorofenol.

1.10 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o inquietudes adicionales, por favor comuníquese con el departamento de salud o de calidad ambiental de su comunidad o estado o con:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
Division of Toxicology and Environmental
Medicine
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32
Atlanta, GA 30333

Línea de información y asistencia técnica:

Teléfono: (800) 232-4636
FAX: (770)-488-4178

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

Para solicitar reseñas toxicológicas, diríjase a:

National Technical Information Service
5285 Port Royal Road
Springfield, VA 22161
Phone: 800-553-6847 ó 703-605-6000

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