



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLORDANO CAS#: 12789-03-6

División de Toxicología

mayo de 1994

Esta publicación es un resumen de la Reseña toxicológica del clordano 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 de ToxFAQs™ disponible. Esta información es importante porque se trata de una sustancia que podría ser nociva para la salud. Los efectos en la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa van a depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, así como de las características y los hábitos personales y la presencia o no de otras sustancias químicas. Si desea información adicional, comuníquese con el Centro de Información de la ATSDR al 1-888-422-8737.

Este resumen fue preparado para ofrecer información sobre el clordano y poner de relieve los efectos que la exposición al mismo puede tener en la salud humana. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) ha identificado 1,350 sitios de desechos peligrosos, como los que representan mayor peligro en la nación. Estos sitios hacen parte de la Lista de Prioridades Nacionales (NPL, por sus siglas en inglés), la cual identifica aquellos lugares que deben ser objeto de actividades de limpieza a largo plazo llevadas a cabo por el gobierno federal. El clordano se ha encontrado en por lo menos 176 de estos sitios que aparecen en la NPL. Sin embargo, no sabemos cuántos de estos sitios de la lista NPL han sido evaluados para determinar la presencia de esta sustancia química. A medida que la EPA realice evaluaciones en más lugares, es posible que aumente el número de sitios donde se detecte la presencia del clordano. Esta información es importante para usted porque el clordano puede causar efectos nocivos en la salud y porque estos

sitios constituyen fuentes reales o potenciales de exposición humana a esta sustancia química.

Cuando una sustancia química es liberada en un área amplia como una planta industrial o se libera desde un contenedor, como un tambor o una botella, entra al medio ambiente. Esta liberación no siempre causa exposición. Usted puede estar expuesto a una sustancia química solo cuando entra en contacto con la misma. La exposición a una sustancia química en el medio ambiente puede darse al respirar, consumir o beber sustancias que contienen la sustancia química o al tocar la sustancia con la piel.

Si usted ha estado expuesto a una sustancia peligrosa como el clordano, hay varios factores que determinarán si se presentarán efectos dañinos, los tipos de efectos que ocurrirán y la gravedad de los mismos. Estos factores incluyen la dosis (qué cantidad), la duración (cuánto tiempo), la ruta o vía de exposición (respiración, ingestión, bebida o contacto con la piel), las otras sustancias químicas a las cuales está expuesto y sus características individuales como edad, sexo, estado nutricional, características familiares, estilo de vida y estado de salud.

1.1 ¿QUÉ ES EL CLORDANO?

El clordano es una sustancia química sintética que se utilizó como pesticida en los Estados Unidos desde 1948 a 1988 y que a veces se le conoce con sus nombres comerciales Octachlor® y Velsicol 1068®. El clordano es un líquido espeso que, de acuerdo con su pureza, puede ser entre incoloro y ámbar. En términos de olor, también puede ser inodoro o tener un olor leve e irritante. No sabemos a qué sabe. El clordano no es una sustancia química única sino una mezcla de muchas sustancias

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

División de la Toxicología

Mayo de 1994

químicas relacionadas, de las cuales aproximadamente 10 son componentes principales. Algunos de los componentes principales son trans-clordano, cis-clordano, beta-clordano, heptacloro y trans-nonacloro. El clordano no se disuelve en agua y por esta razón, antes de usarse con rociador, debe mezclarse en agua con emulsionantes (sustancias parecidas al jabón), lo cual produce una mezcla de apariencia lechosa.

Desde 1983 hasta 1988, el único uso aprobado del clordano era para la fumigación de termitas en las casas. Este pesticida se aplicaba bajo tierra, alrededor de los cimientos de las casas. Si el clordano se utiliza en los suelos de los alrededores de las casas, mata las termitas que entran en contacto con esta sustancia.

Antes de 1978, el clordano también se utilizaba como pesticida en cultivos agrícolas, céspedes y jardines y como agente para fumigaciones. Debido a las preocupaciones de que esta sustancia pudiera causar cáncer, a las evidencias sobre la exposición humana y la acumulación de esta sustancia química en la grasa corporal, a su persistencia en el medio ambiente y al peligro que representaba para la vida salvaje, la EPA prohibió el uso del clordano en los cultivos alimenticios y estableció una suspensión progresiva de otros usos del mismo en la parte exterior de los suelos durante los 5 años siguientes a la prohibición. En 1988, cuando la EPA prohibió el uso del clordano para la fumigación de termitas, se suspendieron todos los usos aprobados del clordano en los Estados Unidos, aunque todavía continúa su producción para fines de exportación.

1.2 ¿QUÉ LE OCURRE AL CLORDANO CUANDO ENTRA AL MEDIO AMBIENTE?

El clordano entra al medio ambiente si se usa como pesticida en cultivos, céspedes y jardines y como fumigador de termitas en el hogar. A pesar de que ya no se utiliza en los Estados Unidos, es posible que se esté usando en otros países. En el suelo, esta sustancia se adhiere firmemente a las partículas de las capas superiores pero es poco probable que entre a las aguas subterráneas. No se sabe si el clordano se degrada en la mayoría de los suelos. Si esto ocurre, la degradación es muy lenta. Se sabe que el clordano permanece en algunos suelos durante más de 20 años. Su persistencia es mayor en los suelos pesados, arcillosos u orgánicos que en los suelos arenosos. La mayor parte del mismo desaparece del suelo debido a la evaporación. La evaporación es más rápida en suelos arenosos y livianos que en suelos pesados. La mitad del clordano aplicado a la superficie del suelo puede evaporarse en unos 2 a 3 días. La evaporación es mucho más lenta después de que el clordano penetra en el suelo. En agua, algunas cantidades de clordano se adhieren firmemente a los sedimentos y partículas en las corrientes de agua y otras cantidades desaparecen por la evaporación. No se sabe qué cantidades de clordano se degradan en el agua o en los sedimentos. El clordano se degrada en la atmósfera al reaccionar con la luz y con ciertas sustancias químicas presentes en la atmósfera. Sin embargo, dura un tiempo lo suficientemente largo como para viajar largas distancias y depositarse en tierras o aguas alejadas de su lugar de origen. El clordano y las sustancias químicas en las cuales se transforma se acumulan en los peces, aves y mamíferos. El clordano permanece durante muchos años en el medio ambiente y todavía se encuentra en los alimentos, el aire, el agua y el suelo. Todavía se



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLORDANO CAS#: 12789-03-6

División de la Toxicología

Mayo de 1994

encuentra comúnmente en una variedad de formas en la grasa de los peces, aves, mamíferos y en casi todos los seres humanos.

1.3 ¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN AL CLORDANO?

Todas las personas en los Estados Unidos han estado expuestas a niveles bajos de clordano. La pregunta más pertinente sería saber si usted ha estado expuesto o no a altos niveles de clordano. Antes de su prohibición en 1988, usted pudo haber estado expuesto a altos niveles de clordano si trabajaba en la fabricación, formulación o aplicación del clordano. Por esta razón, los granjeros y los trabajadores encargados del cuidado de céspedes pueden haber estado expuestos al clordano antes de 1978 y los fumigadores de plagas pueden haber estado expuestos al clordano antes de 1988 a través del contacto de la piel y por respirar el polvo y los vapores que contenían esta sustancia. Una encuesta nacional realizada desde 1980 hasta 1983 determinó que 3,732 trabajadores estuvieron potencialmente expuestos al clordano en los Estados Unidos. Esta cantidad de trabajadores potencialmente expuestos debería haber disminuido después de prohibirse el uso del clordano en los Estados Unidos. Sin embargo, la prohibición del clordano no lo eliminó del medio ambiente y todavía hay posibilidades de exposición al mismo.

Hoy en día, las personas tienen una mayor exposición al clordano por vivir en casas que fueron fumigadas con clordano para matar termitas. El clordano puede encontrarse en el aire de estas casas muchos años después de la fumigación. Las casas en el sureste y suroeste del país fueron las más comúnmente fumigadas con esta sustancia química. Sin embargo, el uso del clordano se extendió desde

los estados al sur de New England en dirección sur y oeste hasta llegar a California. Las casas construidas desde 1988 no han sido fumigadas con clordano para matar termitas. Usted puede determinar si su casa ha sido fumigada con clordano al examinar los documentos de su casa o al ponerse en contacto con la compañía encargada de la fumigación de termitas en su hogar.

Más de 50 millones de personas han vivido en casas fumigadas con clordano. Se ha descubierto que el aire interior en las áreas habitables de las casas fumigadas contenía niveles promedio que oscilaban entre 0.00003 y 0.002 miligramos (mg) de clordano por metro cúbico de aire (mg/m³). Sin embargo, se ha determinado la presencia de niveles tan altos que alcanzan los 0.06 mg/m³ en las áreas habitadas de estas casas. Se encontraron niveles aún más altos en los sótanos y espacios angostos.

La fuente más común de exposición al clordano es la ingestión de alimentos contaminados con esta sustancia química. El clordano permanece en la cadena alimenticia debido a que muchas de las tierras cultivadas fueron fumigadas con clordano en las décadas de 1960 y 1970 y esta sustancia química permanece en algunos suelos durante más de 20 años. Sin embargo, es de esperarse que desde la prohibición del clordano, los niveles del mismo en los suelos hayan disminuido con el paso del tiempo. El clordano también puede encontrarse en los peces y mariscos atrapados en aguas contaminadas con clordano. Si usted no sabe si un lago o río está contaminado, llame al departamento de salud y al departamento de caza y pesca locales. El clordano casi nunca se detecta en el agua potable. Una encuesta realizada por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) determinó que la ingestión diaria de clordano proveniente de los alimentos era

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 CLORDANO CAS#: 12789-03-6

División de la Toxicología

Mayo de 1994

de 0.0013 microgramos por kilogramo de peso corporal ($\mu\text{g}/\text{kg}$) en los bebés y de 0.0005-0.0015 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en los adolescentes y adultos (un microgramo es una milésima de un miligramo). Por lo tanto, el adulto promedio consume aproximadamente 0.11 μg de clordano.

Usted puede entrar en contacto con el clordano al excavar el suelo alrededor de los cimientos de casas que fueron fumigadas con esta sustancia para matar termitas. Los suelos alrededor de ciertos sitios de desechos peligrosos que forman parte de la lista NPL también pueden estar contaminados con clordano. El clordano se ha encontrado en 176 de los 1,350 sitios de desechos tóxicos que aparecen en la lista del NPL en los Estados Unidos. El nivel más alto de clordano encontrado en uno de los suelos cercanos a un sitio de la NPL fue de 344 ppm. Las personas pueden estar expuestas al clordano en estos lugares por tocar el suelo o por respirar concentraciones bajas del clordano que se volatiliza desde el suelo. Las concentraciones de clordano encontradas en las aguas subterráneas cercanas a los sitios de la NPL que contenían esta sustancia química oscilaron entre 0.02 y 830 partes de clordano por billón de partes de agua (ppb).

Por último, es posible que todavía hayan cantidades sobrantes de clordano de las épocas previas a su prohibición. Los contenedores viejos que se cree contienen clordano deben ser desechados cuidadosamente y debe evitarse respirar sus vapores o entrar en contacto con el mismo a través de la piel.

1.4 ¿CÓMO ENTRA Y SALE EL CLORDANO DEL CUERPO?

El clordano puede entrar al cuerpo a través de la piel, si ésta entra en contacto con suelos contaminados, a través de los pulmones si se respira el aire contaminado con esta sustancia y a través del sistema digestivo si es ingerido. La absorción a través de la piel y el sistema digestivo aumenta si el clordano se encuentra presente en una mezcla aceitosa, lo cual puede ocurrir en sitios de desechos peligrosos. Las repercusiones que tienen cada una de las formas en las que el clordano entra al cuerpo dependen del tipo de exposición. Por ejemplo, las personas que viven en casas que han sido fumigadas con clordano estarán expuestas principalmente por respirar los vapores en el aire. Los trabajadores que rociaron clordano como pesticida estuvieron expuestos principalmente por respirar el compuesto presente en el aire y por entrar en contacto con el mismo a través de la piel. Otras personas pueden estar expuestas a cantidades pequeñas al tomar agua o consumir alimentos que contienen clordano. Las personas que se encuentran en los sitios de desechos o cerca de ellos pueden estar expuestas por tocar el clordano presente en el suelo, respirar el clordano que se evapora al aire, tomar agua que contiene esta sustancia o comer pescados o cultivos contaminados. La cantidad de clordano que entra al cuerpo depende de la cantidad que se encuentra presente en el aire, los alimentos o el agua y el tiempo que la persona ha estado expuesta al mismo. La mayor parte del clordano que entra al cuerpo sale del mismo en unos cuantos días, principalmente a través de las heces y en cantidades más pequeñas a través de la orina. El clordano y sus productos de degradación pueden ser almacenados en la grasa corporal, donde no causan efectos dañinos, a menos que se liberen de la grasa corporal en grandes

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

División de la Toxicología

Mayo de 1994

cantidades. Puede tomar meses o años antes de que el clordano y sus productos de degradación almacenados en la grasa puedan salir del cuerpo.

1.5 ¿CUÁLES PUEDEN SER LOS EFECTOS DEL CLORDANO EN LA SALUD?

La mayoría de los efectos de salud en los seres humanos que podrían estar relacionados con la exposición al clordano se presentan en el sistema nervioso, el sistema digestivo y el hígado. Estos efectos fueron observados principalmente en las personas que ingirieron mezclas de clordano. La ingestión por la boca de grandes cantidades de clordano puede causar convulsiones y la muerte. Un hombre que durante largo tiempo estuvo en contacto con tierra en la que estaba presente una gran cantidad de clordano sufrió convulsiones. La ingestión de pequeñas cantidades o la respiración del aire que contiene altas concentraciones de vapores de clordano puede causar una variedad de efectos en el sistema nervioso, entre ellos dolores de cabeza, irritación, confusión, debilidad y problemas de la visión, así como malestar estomacal, vómito, calambres estomacales, diarrea e ictericia.

No se ha confirmado la presencia de efectos nocivos sobre la salud en los estudios realizados en trabajadores que se ocupaban de la producción del clordano. Un estudio descubrió cambios menores en la función del hígado en los trabajadores de Japón que utilizaron clordano como pesticida. Hay indicaciones de que el clordano puede causar anemia y otros cambios en las células sanguíneas, pero esta evidencia no es muy sólida.

Los animales a los cuales les administraron altos niveles de clordano por la boca durante períodos cortos de tiempo murieron o sufrieron convulsiones.

La exposición de los animales al clordano en los alimentos durante largo plazo causó efectos nocivos en el hígado. No se sabe si el clordano causará cáncer en los seres humanos después de la exposición a largo plazo. Los estudios realizados en trabajadores que produjeron o utilizaron clordano no relacionan la exposición con el cáncer, pero esta información no es suficiente para saber esto con seguridad. Los ratones alimentados con niveles bajos de clordano en los alimentos durante la mayor parte de sus vidas contrajeron cáncer de hígado. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el clordano no se clasifica como carcinógeno en los seres humanos. No se sabe si el clordano puede causar defectos reproductivos o congénitos en los seres humanos. Los estudios realizados en los trabajadores que produjeron o usaron clordano no relacionan la exposición a esta sustancia química con la aparición de defectos congénitos, pero no se han realizado suficientes estudios en los seres humanos para confirmar esto. Existe alguna evidencia de que los animales expuestos antes del nacimiento o durante la lactancia sufrieron efectos en el comportamiento al crecer.

1.6 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DETERMINE SI HE ESTADO EXPUESTO AL CLORDANO?

El clordano y sus productos de degradación (metabolitos) pueden ser medidos en la sangre humana, orina, heces y en la leche materna. Las pruebas han demostrado que la mayoría de los estadounidenses tienen concentraciones bajas de metabolitos de clordano en la grasa corporal. Los productos de degradación pueden permanecer en la grasa corporal durante períodos muy largos de tiempo, por lo que encontrarlos en la grasa corporal



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA CLORDANO CAS#: 12789-03-6

División de la Toxicología

Mayo de 1994

o en la leche materna no determina a qué cantidades de clordano se estuvo expuesto o cuánto tiempo atrás ocurrió la exposición. No todos los productos de degradación son específicos para el clordano. El hallazgo de clordano o sus productos de degradación en el cuerpo tampoco puede predecir qué efectos sobre la salud van a presentarse, si es que se va a presentar alguno. Se pueden realizar pruebas para determinar los niveles en sangre y grasa, aunque estas pruebas no están disponibles en forma habitual.

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

Las recomendaciones de la EPA acerca del agua potable indican que no debe estar presente una cantidad superior a 60 ppb de clordano en el agua potable que los niños consumen durante un período no mayor de 10 días. El agua potable no debe contener más de 0.5 ppb para el consumo de los niños ó 2 ppb para los adultos si éstos toman agua durante períodos más largos de tiempo.

La EPA suspendió todos los usos del clordano en los cultivos de alimentos a partir de marzo de 1978. Hasta 1988, la EPA permitía el uso del clordano para la fumigación de termitas o para la desinfección de raíces o partes superiores de plantas no comestibles. Sin embargo, el 14 de abril de 1988 la EPA suspendió toda la venta y el uso comercial del clordano.

La Administración de Drogas y Alimentos ha establecido que los niveles de clordano y sus productos de degradación en la mayoría de las frutas y vegetales no deben ser estar por encima de

300 ppb y los niveles presentes en la grasa animal y los peces no deben estar por encima de 100 ppb.

Las regulaciones federales limitan la cantidad de clordano que las compañías pueden liberar en las aguas de desecho. La EPA exige que el sector industrial notifique la liberación o derrame de 1 libra o más. Una recomendación provisional del Consejo de Nacional de Investigación (National Research Council) determinó que 0.005 mg/m³ debería ser el nivel máximo permitido en el aire de las viviendas militares.

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA) regula los niveles de clordano en el lugar de trabajo. El nivel máximo permitido en el aire del lugar de trabajo es de 0.5 mg/m³ para una persona que está expuesta 8 horas laborales diarias durante una semana de trabajo de 40 horas. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) también recomienda un límite de exposición de 5 mg/m³ para una persona expuesta al clordano en el lugar de trabajo durante 8 horas laborales diarias en una semana de trabajo de 40 horas.

1.8 ¿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
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32
Atlanta, GA 30333

**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 CLORDANO CAS#: 12789-03-6

División de la Toxicología

Mayo de 1994

Línea de información y asistencia técnica:

Teléfono: 888-422-8737

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, evaluación y el tratamiento de enfermedades causadas por la exposición a sustancias peligrosas.

Para solicitar reseñas toxicológicas, contacte a:

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

Referencia

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 1994 Reseña toxicológica del clordano. Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., Servicio de Salud Pública.

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