



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

septiembre de 1997

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica de las hidracinas 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 1-888-422-8737.

TRASFONDO

Este resumen de salud pública le informa acerca de las hidracinas 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. Las hidracinas se han encontrado en por lo menos 8 de los 1,430 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 han buscado estas sustancias no se conoce, el número de sitios en que se encuentren hidracinas puede aumentar a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden constituir fuentes de exposición, y la exposición a estas sustancias puede perjudicarlo.

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 las hidracinas lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y 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 LAS HIDRACINAS?

Las hidracinas son sustancias químicas que tienen dos átomos de nitrógeno unidos por un solo enlace covalente. Tres ejemplos de hidracinas son:

- hidracina – conocida también como diamina, diamida, hidracina anhidra e hidracina base
- 1,1-dimetilhidracina – conocida también como dimetilhidracina asimétrica, dimacina y otros nombres
- 1,2-dimetilhidracina – conocida también como dimetilhidracina simétrica, hidrazometano y otros nombres

**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 HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

Este resumen usa el término “hidracinas” para referirse a la hidracina, 1,1-dimetilhidracina y 1,2-dimetilhidracina en forma colectiva. Estas tres hidracinas son similares en estructura química y en reactividad. Sin embargo, hay algunas diferencias claras en relación a producción, usos y efectos adversos. Hay muchos otros compuestos de hidracina; sin embargo, este resumen cubre estas tres hidracinas en conjunto por ser consideradas sustancias de interés para el Departamento de Defensa de los EE.UU.

Las hidracinas son manufacturadas a partir de amoníaco, dimetilamina, peróxido de hidrógeno o hipoclorito de sodio. Algunas plantas contienen naturalmente una cantidad pequeña de hidracina. Desde mediados de la década de los 1960 hasta mediados de la década de los 1980 se produjeron en los Estados Unidos entre 15 y 38 millones de libras de hidracina y entre 9,900 y 99,000 libras de 1,1-dimetilhidracina al año. La 1,2-dimetilhidracina es una sustancia química usada en investigación y las cantidades de esta sustancia que se producen son probablemente mucho más bajas. No se sabe que cantidades de hidracinas se producen actualmente.

En sus formas puras, las hidracinas son líquidos incoloros. Estos líquidos pueden evaporarse al aire. Las hidracinas tienen un olor similar al amoníaco. La mayoría de la gente puede detectar el olor de la hidracina y 1,1-dimetilhidracina cuando la concentración en el aire es más de 2 a 8 partes de hidracinas por millón de partes de aire. Las hidracinas son sumamente reactivas y se incendian fácilmente.

La hidracina se ha usado como combustible en muchos cohetes y naves espaciales, incluso en el

transbordador espacial. La hidracina se usa en agua de calderas para reducir la corrosión, para reducir la cantidad de otras sustancias químicas y para iniciar o acelerar reacciones químicas. También se usa como medicamento y para fabricar otros medicamentos y productos de uso agrícola y plásticos. La 1,1-dimetilhidracina se ha usado como combustible de cohetes y para fabricar otras sustancias químicas, aunque también es posible que tenga otros usos. La 1,2-dimetilhidracina no tiene usos comerciales, pero se usa en laboratorios en el estudio de cáncer del colon en animales.

1.2 ¿QUÉ LES SUCEDE A LAS HIDRACINAS CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?

Las hidracinas pueden ser liberadas al ambiente desde lugares que fabrican, procesan o usan estas sustancias. Una de las maneras principales a través de la cual la hidracina y 1,1-dimetilhidracina entran al ambiente es el uso como combustibles de cohetes. Derrames accidentales o escapes desde tanques de almacenamiento y sitios de desechos peligrosos pueden contribuir al aumento de los niveles ambientales de hidracinas. Debido a que la 1,2-dimetilhidracina no se usa comercialmente y se produce solamente en pequeñas cantidades, es improbable que se liberen cantidades grandes al ambiente.

La mayor parte de las hidracinas se libera directamente al aire en donde son degradadas rápidamente por moléculas reactivas normalmente presentes en el aire. La mayor parte de las hidracinas en el aire desaparecen en minutos u horas.

**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 HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

Cantidades pequeñas de hidracinas se liberan también directamente al agua de superficie y al suelo. Estudios de laboratorio han demostrado que cierta fracción de las hidracinas que se liberan al suelo y al agua puede evaporarse al aire. Las hidracinas también pueden disolverse en agua o adherirse al suelo. La medida en que estos procesos ocurren depende de las condiciones del suelo y del agua. Las hidracinas pueden moverse con el agua que fluye a través del suelo. Esto ocurre especialmente en suelos arenosos. En el agua y el suelo, algunos microorganismos pueden degradar a las hidracinas para formar compuestos menos tóxicos. La mayoría de las hidracinas en el suelo y el agua desaparecen en unas semanas.

Las hidracinas pueden concentrarse en algunos peces que habitan en agua contaminada. Sin embargo, la mayoría de los animales digieren y excretan rápidamente a las hidracinas, de manera que es improbable que se encuentren niveles altos de estas sustancias en peces.

1.3 ¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN A LAS HIDRACINAS?

Usted puede estar expuesto a cantidades considerables de hidracina si trabaja en un lugar que fabrica, procesa o usa hidracinas, especialmente si no usa equipo de protección adecuado. Las personas que viven cerca de estos lugares, o cerca de derrames accidentales o de sitios de desechos peligrosos contaminados con hidracinas, también pueden estar expuestas. Sin embargo, debido a que las hidracinas permanecen brevemente en el aire, el agua y el suelo, la mayoría de la gente no sufrirá exposición desde estas fuentes.

Se han encontrado cantidades pequeñas de hidracina y 1,1-dimetilhidracina en productos de tabaco. Por lo tanto, las personas que mastican tabaco, fuman cigarrillos o están expuestas a humo de tabaco de segunda mano pueden estar expuestas a cantidades pequeñas de estas sustancias.

En el pasado, algunas personas pueden haber estado expuestas a la 1,1-dimetilhidracina en frutas rociadas con Alar[®], una sustancia que promueve el crecimiento. A veces se encuentra 1,1-dimetilhidracina donde se manufactura o usa Alar[®]. Debido a que ya no se usa Alar[®] en plantas comestibles en los Estados Unidos, el público ya no se expondrá más a 1,1-dimetilhidracina desde esta fuente. Sin embargo, aun se usa Alar[®] en algunas plantas no comestibles. Por lo tanto, algunas personas que trabajan en invernaderos en los que se usa Alar[®] pueden estar expuestas a cantidades pequeñas de 1,1-dimetilhidracina.

La mayoría de la gente no está expuesta a la 1,2-dimetilhidracina porque esta sustancia no tiene uso comercial. Sin embargo, la 1,2-dimetilhidracina se usa como sustancia de investigación para producir cáncer del colon en animales de laboratorio. Por lo tanto, los trabajadores de laboratorio que usan 1,2-dimetilhidracina con este propósito pueden estar expuestos a cantidades pequeñas de esta sustancia.

1.4 ¿CÓMO ENTRAN Y SALEN DEL CUERPO LAS HIDRACINAS?

Se sabe muy poco acerca de como las hidracinas entran y salen del cuerpo. Basado en un número limitado de estudios en animales, las hidracinas probablemente pasarán rápidamente a la sangre si usted las ingiere o éstas entran en contacto con su

**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 HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

piel. Basado en las propiedades químicas y físicas de estas sustancias, las hidracinas también pasarán fácilmente a la sangre a través de los pulmones si usted las inhala. Los estudios en animales sugieren que los niveles de hidracinas en la sangre y los tejidos bajarán rápidamente después de la exposición. Esto se debe a que su cuerpo transforma a las hidracinas a otros compuestos llamados metabolitos. Algunos de estos metabolitos pueden reaccionar con moléculas importantes en su cuerpo y causar daño. Los estudios en animales indican que la mayor parte de los metabolitos y las hidracinas inalteradas abandonan el cuerpo en la orina en 1 día. Una cantidad pequeña también puede abandonar el cuerpo en el aire que usted exhala.

1.5 ¿CÓMO PUEDEN AFECTAR MI SALUD LAS HIDRACINAS?

Los científicos usan una variedad de pruebas para proteger al público de los efectos perjudiciales de sustancias químicas tóxicas y para encontrar maneras para tratar a personas que han sido afectadas.

Una manera para determinar si una sustancia química perjudicará a una persona es averiguar como el cuerpo absorbe, usa y libera la sustancia. En el caso de algunas sustancias químicas puede ser necesario experimentar en animales. La experimentación en animales puede ayudar a identificar problemas de salud tales como cáncer o defectos de nacimiento. Sin el uso de animales de laboratorio, los científicos perderían un método importante para tomar decisiones apropiadas para proteger la salud pública. Los científicos tienen la responsabilidad de tratar a los animales de

investigación con cuidado y compasión. Los científicos deben adherirse a estrictos reglamentos para el cuidado de los animales porque actualmente hay leyes que protegen el bienestar de los animales de investigación.

Un número limitado de casos de exposición aguda en seres humanos sugiere que respirar hidracina ó 1,1-dimetilhidracina, o el contacto de piel con estas sustancias puede causar daño de los pulmones, el hígado, los riñones y el sistema nervioso central. En animales se han observado efectos similares. Los estudios en animales indican que los efectos del hígado generalmente consisten en acumulación de grasa, aunque también se han observado otras alteraciones. Después de inhalar hidracinas, algunos animales sufrieron convulsiones, temblores u otros efectos del sistema nervioso. A veces también se observaron en animales efectos graves del sistema reproductivo tales como disminución del tamaño de los ovarios y testículos y de la producción de espermatozoides. Estos efectos ocurrieron en algunos animales expuestos durante meses a concentraciones entre 0.05 y 1 ppm de hidracina ó 1,1-dimetilhidracina en el aire. Note que estas concentraciones son más bajas que las que la mayoría de la gente puede detectar a través del olor en el aire (2 a 8 ppm).

Unos pocos estudios en seres humanos indican que la hidracina y 1,1-dimetilhidracina afectan el sistema nervioso. Si usted traga hidracinas, puede sufrir malestar del estómago, vómitos, temblores, letargo, coma y neuritis (inflamación de los nervios). Generalmente estos efectos se manifiestan inmediatamente después de la exposición, pero algunos pueden tardar en manifestarse. La hidracina se ha usado para tratar a pacientes de

**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 HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

cáncer. Estos efectos se observaron en algunos pacientes que tragaron 0.2 a 0.7 miligramos de hidracina por kilogramo de peso (mg/kg/día) durante 1 mes o más. A personas expuestas a estas sustancias se les ha dado vitamina B para reducir los efectos sobre el sistema nervioso. Los efectos sobre el sistema nervioso se han observado también en animales expuestos a la hidracina y 1,1-dimetilhidracina, pero no así a 1,2-dimetilhidracina.

La exposición a las hidracinas puede aumentar el riesgo de desarrollar cáncer, pero esto no ha sido estudiado en detalle en seres humanos. Sin embargo, hay muchos estudios que demuestran que las hidracinas pueden producir cáncer en algunos animales que recibieron dosis orales entre 0.06 y 19 mg/kg/día o que respiraron aire con 0.05 a 5 ppm de hidracinas. En estos animales se observaron tumores en numerosos órganos, pero principalmente en los pulmones, los vasos sanguíneos o el colon. Algunos tipos de cáncer causados por la 1,1-dimetilhidracina pueden haberse debido a la presencia de dimetilnitrosamina (un carcinógeno potente) como impureza en la 1,1-dimetilhidracina. Algo que causa bastante preocupación es el hecho de que la 1,2-dimetilhidracina ha producido cáncer del colon en animales tras una sola exposición.

Aunque es difícil aplicar directamente la información obtenida en estudios de cáncer en animales a seres humanos, varias agencias de gobierno han evaluado toda la evidencia relacionada a cáncer y establecieron lo siguiente:

- El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) ha determinado que es razonable predecir que la hidracina y 1,1-

dimetilhidracina son carcinogénicas (producen cáncer).

- La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que la hidracina, 1,1-dimetilhidracina y 1,2-dimetilhidracina son posiblemente carcinogénicas en seres humanos.
- La EPA ha determinado que la hidracina, 1,1-dimetilhidracina y 1,2-dimetilhidracina son probablemente carcinogénicas en seres humanos.
- La Conferencia Americana de Higienistas Industriales de Gobierno (AGCIH) actualmente clasifica a la hidracina y 1,1-dimetilhidracina como sustancias que se presume son carcinogénicas en seres humanos, pero recientemente recomendó que la clasificación de la hidracina cambie a carcinogénica en animales e improbable de producir cáncer en seres humanos bajo condiciones de exposición normales.

1.6 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO A LAS HIDRACINAS?

Si usted está expuesto a las hidracinas, se puede analizar la presencia de estas sustancias o sus metabolitos en la sangre, la orina o las heces. Estas pruebas deben llevarse a cabo poco después de la exposición (generalmente dentro de 1 día). La exposición a ciertos medicamentos para el cáncer y otras sustancias químicas pueden producir hidracinas o sus metabolitos en el cuerpo. Estas

**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 HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

pruebas no pueden utilizarse para determinar la cantidad a la que se expuso o si ocurrirán efectos adversos. Estas pruebas generalmente no se llevan a cabo en el consultorio de un doctor, pero sí en laboratorios especiales. Debido a que estas pruebas requieren el uso de equipo costoso y tecnólogos expertos, su disponibilidad puede ser limitada en algunas regiones.

1.7 ¿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 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.

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 las hidracinas:

La EPA considera a la hidracina y 1,1-dimetilhidracina como contaminantes peligrosos del aire. La OSHA limita la cantidad de hidracina y 1,1-dimetilhidracina en el aire del trabajo a 0.1 y 5.0 ppm, respectivamente, durante una jornada de 8 horas diarias. Además, la OSHA advierte que estas sustancias pueden ser absorbidas a través de la piel en individuos que no usan protección. El NIOSH recomienda que los niveles de hidracina y 1,1-dimetilhidracina en el aire del trabajo no sobrepasen 0.03 y 0.06 ppm, respectivamente, durante un período de 2 horas. La EPA restringe las cantidades de hidracinas que puede liberarse al ambiente durante su incineración o disposición en vertederos.

1.8 ¿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.

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 HIDRACINAS

CAS#: 302-01-2, 57-14-7, 540-73-8

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

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.

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: <http://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 los EE.UU., Servicio de Salud Pública
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades**

www.atsdr.cdc.gov/es Teléfono: 1-888-422-8737 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: atsdric@cdc.gov