PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD
DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Guía para la Salud y la Seguridad No. 20

DIMETOATO

GUÍA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD

Este es un volumen que acompaña a la publicación
"Environmental Health Criteria 90: Dimetoato"
(Criterios de Salud Ambiental 90: Dimetoato)

CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

Metepec, Estado de México, MÉXICO
1993

ISBN 92 75 37074 5

(traducción)

La traducción de esta Guía se realizó bajo el patrocinio del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PISSQ), con un apoyo financiero otorgado por el "National Institute of Environmental Health Sciences" (Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental) de los Estados Unidos de América

Título original en inglés:

Dimethoate. Health and Safety Guide
Health and Safety Guide No. 20
ISBN 92 4 154342 6
ISSN 0259-7268

© World Health Organization 1988

Publicado por la Organización Mundial de la Salud para el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (un programa de colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud).

Revisión técnica: Ana Rosa Moreno
Revisión editorial: Elvia Lara

CONTENIDO

Página

INTRODUCCIÓN 5
1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO 7
   1.1 Identidad 7
   1.2 Propiedades físicas y químicas 7
   1.3 Métodos analíticos 8
   1.4 Usos 8

2. RESUMEN Y EVALUACIÓN 9
   2.1 Exposición humana 9
   2.2 Evaluación de los riesgos para la salud humana 9
   2.3 Evaluación de los efectos en el medio ambiente 10

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 11
   3.1 Conclusiones 11
   3.2 Recomendaciones 11

4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA 12
   4.1 Principales peligros para la salud del hombre, prevención y protección, primeros auxilios 12
      4.1.1 Asesoría para médicos 12
         4.1.1.1 Síntomas de intoxicación 12
         4.1.1.2 Tratamiento médico 12
      4.1.2 Asesoría para la vigilancia de la salud 13
   4.2 Peligros de explosión e incendio 14
   4.3 Almacenamiento 14
   4.4 Transporte 14
   4.5 Derrames y eliminación 15
      4.5.1 Derrames 15
      4.5.2 Eliminación 15

5. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN 16

CONTENIDO

6. TARJETA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS 17

7. REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES 22
   7.1 Evaluaciones previas por organismos internacionales 22
   7.2 Valores límite de exposición 22
   7.3 Restricciones específicas 23
   7.4 Etiquetado, embalaje y transporte 23
   7.5 Disposición de desechos 29

BIBLIOGRAFÍA 30

ANEXO 1. Tratamiento de la intoxicación por insecticidas organofosforados en el ser humano 32

INTRODUCCIÓN

Los documentos de los Criterios de Salud Ambiental (CSA) a cargo del Programa Internacional sobre la Seguridad de las Sustancias Químicas, incluyen una evaluación de los efectos en el medio ambiente y en la salud del ser humano por la exposición a una sustancia específica o a una combinación de sustancias, o bien a agentes físicos o biológicos. Estos documentos también proporcionan guías para establecer los límites de exposición.

El propósito de las Guías para la Salud y la Seguridad es facilitar la aplicación de estas guías en los programas nacionales de seguridad química. Las tres primeras secciones de cada Guía para la Salud y la Seguridad destacan la información técnica relevante del CSA correspondiente. La sección 4 incluye asesoría sobre medidas preventivas y de protección, así como sobre las acciones de emergencia. Todos los trabajadores del área de la salud deberán familiarizarse a fondo con la información médica para asegurar una actuación rápida y eficiente ante una emergencia. Cada Guía indica la información que se debe incluir en una Tarjeta Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, que deberá desplegarse prominentemente en todas las áreas en donde exista la posibilidad de una exposición a la sustancia química. La información incluida en la sección final sobre los reglamentos y las normas nacionales actuales fue obtenida del Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas (IRPTC, siglas en inglés) y de otras fuentes de las Naciones Unidas.

Las guías están dirigidas a los profesionales de los servicios de salud ocupacional, y a los que trabajan en ministerios y agencias gubernamentales, industrias y sindicatos, y que están preocupados por el uso seguro de las sustancias y por evitar los peligros de salud ambiental, así como a quien desee mayor información sobre este tema. Se ha realizado un esfuerzo para usar sólo terminología conocida por el usuario; no obstante, las secciones 1 y 2 incluyen inevitablemente algunos términos técnicos. Se ha incluido una bibiografía para los lectores que requieran mayor información de fondo.

Se llevará a cabo, en el momento preciso, la revisión de la información contenida en esta Guía para la Salud y la Seguridad, siendo la meta final el uso de terminología estandarizada. Nos serán muy útiles sus comentarios sobre cualquier dificultad que haya usted tenido al utilizar la Guía y deberán enviarse a:

The Manager
International Programme on Chemical Safety
Division of Environmental Health
World Health Organization
1211 Geneva 27
Switzerland

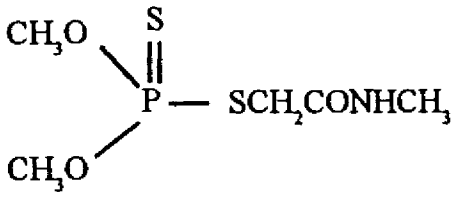
LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA GUÍA DEBERÁ CONSIDERARSE COMO EL PUNTO INICIAL DE UN PROGRAMA COMPLETO DE SALUD Y SEGURIDAD

1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1.1 Identidad

Nombre común: dimetoato (aceptado por BSI, ISO, ANSI, y JMAF, siglas en inglés); fosamida (utilizado en la URSS)

Estructura química:



Fórmula molecular: $C_5H_{12}NO_3PS_2$

Nombre del IUPAC: *O,O*-dimetil *S*-metil-carbamoilmetilo fosforoditioato

Nombre químico del CAS: Ácido fosforoditioico, éster de *O,O*-dimetilo *S*-[2-(metilamino)-2-oxoetilo] (9CI)

Número de registro del CAS: 60-51-5

Número de registro del RTECS: TE1750000

El dimetoato técnico es aproximadamente 93-95% puro. Las principales impurezas son el *O,O*-dimetilo *S*-metilfosforoditioato y el *O,O,S*-trimetilo fosforoditioato.

1.2 Propiedades Físicas y Químicas

El dimetoato puro es un sólido cristalino incoloro con olor a mercaptán. El dimetoato técnico (aproximadamente 93% puro) varía de cristales blancuzcos a un material semi-cristalino gris. En la Tarjeta Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas se señalan algunas propiedades físicas y químicas del compuesto (páginas 18-21).

1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

El dimetoato es sumamente soluble en cloroformo, cloruro de metileno, benceno, tolueno, alcoholes, ésteres, y cetonas; ligeramente soluble en xileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos alifáticos; y parcialmente soluble en agua.

El dimetoato es bastante estable en el agua y en soluciones ácidas a temperatura ambiente e inestable en soluciones alcalinas. Al ser calentado, se convierte en *O,S*-dimetil fosforoditioato.

1.3 Métodos Analíticos

El método de elección para la determinación del dimetoato es la cromatografía de gases con detección fotométrica de flama.

1.4 Usos

El dimetoato es un insecticida organofosforado con acción de contacto y sistémica que se utiliza contra una amplia gama de insectos en la agricultura y también para el control de las moscas. Fue introducido en 1956 y se produce en muchos países.

El dimetoxón, un metabolito oxigenado análogo del dimetoato, parece tener una función dominante en la toxicidad para los insectos y los mamíferos. Este compuesto se emplea también como insecticida conocido bajo el nombre de ometoato.

Las formulaciones del dimetoato incluyen concentrados emulsificables, polvos humectables y gránulos. Existe también una formulación para aplicación de volumen ultra bajo.

2. RESUMEN Y EVALUACIÓN

2.1 Exposición Humana

La población general no suele estar expuesta al dimetoato por aire o agua. Los residuos en los alimentos se encuentran, en general, por debajo de 1 mg/kg. El compuesto fue detectado sólo raras veces en los últimos estudios de dieta total reportados (1982).

La exposición ocupacional al dimetoato puede ocurrir durante su manufactura, formulación y aplicación. Esta exposición es principalmente por inhalación y absorción dérmica. Las mayores exposiciones ocupacionales pueden ser observadas en caso de accidente o como resultado de un manejo incorrecto.

2.2 Evaluación de los Riesgos para la Salud Humana

El dimetoato es moderadamente tóxico. La mayor parte de las DL_{50}s en las ratas fluctúan entre 150 y 400 mg/kg de peso corporal. La DL_{50} dérmica en las ratas es superior a 600 mg/kg. No es un irritante cutáneo, pero puede irritar ligeramente los ojos.

El dimetoato puede ser absorbido después de su ingestión, inhalación y contacto cutáneo. Se metaboliza y elimina con facilidad y no se acumula en el organismo. El dimetoxón (ometoato), un análogo oxigenado que se encuentra en las plantas, los insectos y los mamíferos, es aproximadamente 10 veces más tóxico y es un inhibidor más potente de la actividad de la colinesterasa que el dimetoato.

Los signos de intoxicación por exposición al dimetoato son los típicos de los plaguicidas organofosforados. La inhibición de las colinesterasas es el indicador más sensible de exposición al dimetoato y puede indicar toxicidad. Un nivel dietético de 5 mg/kg equivalente a 0.25 mg de dimetoato por kg de peso corporal se considera como el nivel de efecto adverso no observado en la rata.

Un estudio de reproducción a cinco generaciones en ratones a los que se dio de beber agua que contenía 60 mg de dimetoato por litro mostró un menor éxito de apareamiento y un mayor tiempo de reproducción en todas las generaciones. Con base en los datos disponibles sobre animales experimentales, no se considera al dimetoato como teratógeno.

Se considera que el dimetoato es mutagénico en una variedad de sistemas de estudio *in vitro* e *in vivo*.[a] Aunque los estudios a largo plazo han sido realizados en ratas y ratones a los que se administró dimetoato oralmente y en ratas a las que se dió el compuesto por inyección intramuscular, los datos disponibles se consideran inadecuados para valorar el potencial carcinogénico del dimetoato.[a]

En el ser humano, se han identificado varios casos de intoxicación suicida o accidental con dimetoato. Se han reportado algunos casos de intoxicación ocupacional, resultado de accidentes o por descuido de las precauciones de seguridad. La dosis oral letal para los seres humanos ha sido estimada en el índice de 50-500 mg/kg de peso corporal.

Se ha reportado sensibilización cutánea debida al compuesto.

2.3 Evaluación de los Efectos en el Medio Ambiente

El dimetoato no persiste en el medio ambiente, su degradación hidrolítica es rápida y es la principal ruta que lo inactiva. En el aire húmedo se degrada fotoquímicamente en productos hidrolíticos y de oxidación. La vida media de la sustancia en diferentes plantas es de entre dos y cinco días. La degradación en el suelo depende del tipo de éste, de la temperatura, de la humedad y del nivel de pH. La toxicidad del dimetoato para los organismos acuáticos y las aves es de moderada a alta; es más tóxico para las abejas melíferas.

[a] Se dispone de nuevos estudios adecuados de mutagenicidad y carcinogenicidad desde que se llegó a estas conclusiones La Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR, siglas en inglés) de la FAO/WHO evaluó los nuevos datos en 1987 y concluyó que el dimetoato es mutagénico en las pruebas bacterianas, pero negativo en las células de mamíferos en pruebas *in vivo* Además, no se encontraron indicaciones de carcinogenicidad en ratas y ratones

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

(a) Bajo condiciones apropiadas de uso, la exposición de la población general al dimetoato es insignificante.

(b) Cuando se toman precauciones de seguridad apropiadas, la exposición al dimetoato durante su manufactura, formulación, uso y eliminación no debe plantear un peligro inaceptable para la salud humana.

(c) El dimetoato se degrada rápidamente y no persiste en el medio ambiente. Se debe tener cuidado de no exponer abejas melíferas, peces y organismos acuáticos, así como aves.

3.2 Recomendaciones

(a) Es necesario monitorear en los trabajadores la exposición al dimetoato y los efectos adversos potenciales para la salud.

(b) La limpieza y la eliminación del equipo, de la vestimenta y de los envases contaminados debe hacerse de acuerdo a los procedimientos recomendados.

4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.1 Principales Peligros para la Salud del Hombre, Prevención y Protección, Primeros Auxilios

El dimetoato es un insecticida organofosforado de acción indirecta, es decir, se convierte en el organismo al metabolito activo, dimetoxón. Como resultado, se desarrollan signos y síntomas de sobre-exposición después de un período latente y pueden continuar aumentando una vez eliminada la exposición. La toxicidad oral aguda del dimetoato es moderada y puede ser peligroso para los seres humanos si se le maneja incorrectamente. Por una sobre-exposición se pueden desarrollar rápidamente signos y síntomas típicos de intoxicación por organofosforado. Para más detalles, ver la Tarjeta Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas en las páginas 18-21.

4.1.1 *Asesoría a los médicos*

Para información más completa sobre los efectos de los insecticidas organofosforados, en especial sobre sus efectos a corto y largo plazo en el sistema nervioso, por favor hacer referencia al "EHC 63: Organophosphorus insecticides - a general introduction" (*Insecticidas organofosforados - una introducción general*) (WHO, 1986). La sección sobre "Tratamiento de la intoxicación por insecticidas organofosforados en el ser humano" se incluye en esta publicación como Anexo 1.

4.1.1.1 Síntomas de intoxicación

Los signos y síntomas pueden incluir una sensación de agotamiento, cefalea, visión borrosa, debilidad y confusión. Pueden desarrollarse vómito, dolor abdominal, sudoración excesiva y salivación. Las pupilas se contraen. Se puede experimentar dificultar para respirar, debida a la congestión de los pulmones y a la debilidad de los músculos respiratorios. Se han reportado arritmia e insuficiencia cardíaca. En la intoxicación grave se presentarán espasmos musculares, pérdida de conciencia y convulsiones. La respiración puede cesar, seguida de la muerte.

4.1.1.2 Tratamiento médico

Inducir el vómito si se ingirió dimetoato. Se debe señalar que el dimetoato puede estar disuelto en uno o más disolventes (p. ej., un destilado de petróleo) y que la inducción del vómito produce entonces un riesgo de neumonitis por aspiración. Alternativamente, realizar un lavado gástrico rápido utilizando

bicarbonato de sodio al 5%. Las personas sin signos de insuficiencia respiratoria, pero que manifiestan signos periféricos, deben ser tratadas con 2-4 mg de sulfato de atropina por inyección intravenosa. Se puede administrar más atropina si es necesario. Las personas gravemente intoxicadas que padecen dificultades respiratorias o convulsiones, o que pierden la conciencia, deben recibir de inmediato atropina y un reactivador. En estos casos graves se deben dar al principio 4-6 mg de sulfato de atropina seguidos por dosis repetidas de 2 mg a intervalos de 5-10 min.

En todos los casos de intoxicación clínica por dimetoato u otros insecticidas organofosforados, es esencial mantener una vigilancia general y el monitoreo de la colinesterasa y cardíaco por lo menos durante cuatro días o más si se necesita y adaptar la terapia de apoyo general y específica según los signos.

Si el paciente está cianótico se debe dar respiración artificial al mismo tiempo que el sulfato de atropina. La hemoperfusión puede ser eficaz en las etapas iniciales de la intoxicación. La vía respiratoria debe ser mantenida abierta, además de aplicar respiración artificial. Si es necesario se debe intubar.

Los siguientes fármacos son contraindicados: morfina, barbitúricos, fenotiacina, tranquilizantes y estimulantes centrales de todo tipo.

Los datos sobre los efectos de los reactivadores de oxima en la intoxicación por dimetoato son contradictorios, al mostrar algunos que puede haber un efecto negativo sobre la inhibición de la colinesterasa. Por consiguiente se sugiere que, si son indicados los reactivadores de oxima, deben ser utilizados con precaución y bajo estrecha supervisión.

4.1.2 Asesoría para la vigilancia de la salud

Los seres humanos potencialmente expuestos al dimetoato deben ser sometidos a un monitoreo periódico de la salud y de la actividad de la colinesterasa en la sangre.

La medición de la AChE (siglas en inglés) en sangre completa es el método más ampliamente adoptado para el monitoreo de la exposición ocupacional a los insecticidas organofosforados. Sin embargo, ocurren variaciones fisiológicas en los niveles de ChE en sangre en personas sanas.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

Se considera que una depresión del 20-25% de la AChE o de la ChE es diagnóstica de exposición, pero no necesariamente indicativa de peligro. La depresión del 30-50% o más se considera una indicación de la necesidad de apartar al individuo expuesto de los plaguicidas inhibidores de la ChE hasta que los valores vuelvan a lo normal. Deben verificarse también los procedimientos de trabajo y la higiene.

4.2 Peligros de Explosión e Incendio

Las formulaciones líquidas pueden ser inflamables. Con combustión o calor externo suficiente, el dimetoato se descompondrá emitiendo humos tóxicos. Los bomberos deben estar equipados con vestimenta protectora y un aparato de respiración autónoma.

Las llamas deben ser extinguidas con espuma resistente al alcohol o polvo. El uso de la aspersión de agua debe limitarse al enfriamiento del material no afectado, evitando así escurrimientos contaminados del lugar.

4.3 Almacenamiento

El dimetoato técnico y sus formulaciones deben ser almacenados en construcciones cerradas, bien ventiladas, de preferencia dedicadas a los insecticidas. No deben ser expuestos a la luz solar directa. Los productos deben ser colocados fuera del alcance de los niños y del personal no autorizado. No deben ser almacenados cerca de comida para animales o de productos alimenticios.

4.4 Transporte

Es necesario obedecer cualquier reglamento local sobre el movimiento de productos peligrosos. Los productos no deben ser transportados con comida para animales o productos alimenticios. Los envases deben ser verificados para asegurar que se encuentran en buen estado y que las etiquetas no hayan sufrido daños antes del despacho.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL HOMBRE, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.5 Derrames y Disposición

4.5.1 *Derrames*

Es necesario evitar la contaminación cutánea y la inhalación del vapor. El líquido derramado debe ser absorbido y las áreas contaminadas recubiertas con una mezcla al 1:3 de cristales de carbonato de sodio y cal o aserrín, arena o tierra húmeda. Después de barrerlo debe ser transferido en un envase herméticamente cerrado y etiquetado a un lugar seguro para su eliminación.

Es importante evitar que el líquido se extienda y contamine otras cargas, vegetación o cauces de agua con una barrera del material disponible más adecuado, p. ej., tierra o arena.

Cualquier producto restante en el envase dañado/con fugas debe ser transferido a un envase vacío y limpio, que se cerrará entonces herméticamente y etiquetará en forma apropiada. Los envases con fugas, vacíos, deben ser descontaminados con una solución de carbonato de sodio al 10% (sosa de lavar) agregada a una tasa de por lo menos 1 litro por tambor de 20 litros, revolviendo para enjuagar las paredes. Los enjuagues deben ser agregados al aserrín. Es necesario perforar los envases para evitar que se vuelvan a utilizar.

4.5.2 *Eliminación de desechos*

Las grandes cantidades deben ser incineradas a altas temperaturas en una unidad con lavado a contracorriente de los efluentes (effluent scrubbing), o adsorbidas en vermiculita y colocadas en un relleno sanitario si la incineración es imposible (IRPTC, 1985). El desecho debe ser enterrado en un basurero autorizado o en un área en la que no exista riesgo de contaminación de aguas superficiales o freáticas. Antes de enterrar, ayudará a neutralizar el producto el mezclar abundantes cristales de carbonato de sodio (sosa de lavar) y tierra rica en material orgánico. Se debe obedecer la legislación local.

5. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN

El dimetoato se hidroliza con rapidez y no persiste en el medio ambiente. La toxicidad del compuesto para los organismos acuáticos y las aves es de moderada a alta; es más tóxico para las abejas melíferas.

Evitar la contaminación del suelo, del agua y de la atmósfera con métodos apropiados de uso, almacenamiento, transporte, manejo, y eliminación de desechos. En caso de derrame, utilizar los métodos aconsejados en la sección 4.5.1.

6. TARJETA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Esta tarjeta deberá ser puesta a disposición de todos los trabajadores del área de la salud que tengan que ver con el dimetoato, así como de los usuarios del producto. Deberá desplegarse en o cerca de las entradas a las áreas en donde haya una exposición potencial al dimetoato y sobre el equipo de procesamiento y los contenedores. La tarjeta deberá traducirse al (los) idioma(s) del lugar. También deberán explicarse con claridad las instrucciones de la tarjeta a todas las personas potencialmente expuestas al producto químico.

En la tarjeta se dispone de lugar para la inserción del Límite Nacional de Exposición Ocupacional, la dirección y el número de teléfono del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, e información sobre los nombres comerciales locales.

TARJETA INTERNACIONAL SOBRE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

DIMETOATO

Nombre químico del CAS: Ácido fósforoditioico, éster de *O,O*-dimetilo *S*-[2-(metilamino)-2-oxoetil] (9 CL)
Número de registro del RTECS: TE1750000;
Número del CAS: 60-51-5
Fórmula molecular: $C_5H_{12}NO_3PS_2$

PROPIEDADES FÍSICAS		OTRAS CARACTERÍSTICAS
Peso molecular:	229.2	El dimetoato puro es un sólido cristalino incoloro con un olor de mercaptano; el dimetoato técnico varía de cristales blancuzcos a un material semicristalino gris; el compuesto es soluble en disolventes orgánicos; es bastante estable en el agua y en soluciones ácidas a temperatura ambiente, e inestable en soluciones alcalinas; se absorbe fácilmente por piel, ingestión e inhalación.
Umbral de olor (mg/m^3)	0.010	
Punto de fusión (°C)	45-52.5	
Punto de ebullición (°C)	107 a 0.05 mmHg 86 a 0.01 mmHg	
Presión del vapor (25 °C)	8.5×10^{-6} mmHg	
Solubilidad en agua (21 °C)	hasta 39 g/litro	
Vida media en medios acuosos:		
con un pH 2-7	relativamente estable	
con un pH de 9	pérdida del 50% en 12 días	
coeficiente de partición *n*-octanol/agua	5.9	

PELIGROS/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS
GENERAL: Inhibición de la colinesterasa	Evitar exposición	
PIEL: La contaminación puede causar intoxicación por organofosforados: debilidad, cefalea, vómito, sudoración y salivación excesivas, pupilas en punta de alfiler; en casos graves: convulsiones, pérdida de la conciencia y muerte debida a parálisis respiratoria	Usar guantes de PVC o de neopreno, mandil y botas de hule	Retirar y lavar la vestimenta contaminada; lavar la piel contaminada con agua y jabón
OJOS: Irritación, enrojecimiento	Usar gafas de seguridad o máscara	Enjuagar con agua limpia por lo menos durante 15 minutos; si persiste la irritación, obtener de inmediato atención médica
INHALACIÓN: La inhalación excesiva puede causar intoxicación	Evitar respirar el polvo; utilizar ventilación apropiada (extracción) o una máscara adecuada	En caso de signos y síntomas, retirar del área contaminada y obtener de inmediato atención médica

TARJETA INTERNACIONAL SOBRE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS (continuación)

PELIGROS/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS
INGESTIÓN: Peligro ocupacional poco probable	Lavarse las manos antes de comer, beber, ir al baño y después del trabajo; no mantener alimentos en las áreas con exposición potencial	
La ingestión accidental o intencional puede llevar con rapidez a una intoxicación grave (ver piel)		Obtener de inmediato atención médica;[a] inducir el vómito si el sujeto está consciente; si la respiración cesa, aplicar respiración artificial
LA EXPOSICIÓN REPETIDA POR INHALACIÓN, INGESTIÓN, O POR PIEL puede llevar gradualmente a signos, síntomas e intoxicación; puede ocurrir sensibilización	Como arriba	En caso de intoxicación, lo mismo que arriba [a]
MEDIO AMBIENTE: Tóxico para los peces, las aves y las abejas	Evitar la contaminación de suelos, agua y atmósfera	

DERRAME

Absorber el líquido derramado y cubrir el área contaminada con una mezcla al 1:3 de cristales de carbonato de sodio y cal, o aserrín, arena, o tierra húmeda; barrer y colocar en un envase cerrado

ALMACENAMIENTO

Almacenar en una bodega cerrada, bien ventilada, lejos de comida para animales y productos alimenticios, de los niños, y del personal no autorizado.

INCENDIO Y EXPLOSIÓN

Utilizar espuma resistente al alcohol o polvo; enfriar el material no afectado; usar vestimenta protectora y un aparato de respiración autónoma

ELIMINACIÓN DE DESECHOS

Quemar a altas temperaturas en un incinerador con lavado a contracorriente (effluent scrubbing); obedecer las legislaciones locales; cuando se permita, tratar con sosa de lavar mezclada con tierra rica en material orgánico y enterrar en un basurero autorizado

INFORMACIÓN NACIONAL

Límite Nacional de Exposición Ocupacional:

Centro Nacional de Control de Intoxicaciones:

Nombres comerciales locales:

UN: 2783, 2784, 3017, 3018

Sundhedsskadelig
Gesundheitsschädlich
Επιβλαβες
Harmful
Nocif
Nocivo
Schadelijk

[a] Precaución: Si el dimetoato fue disuelto en disolventes, p ej , disolventes de petróleo, el vómito puede causar neumonitis por aspiración

7. REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La información contenida en esta sección ha sido tomada del archivo legal del "Registro International de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas" (IRPTC, siglas en inglés) y de otras fuentes de las Naciones Unidas. Su meta es ofrecer al lector una revisión representativa, si bien no exhaustiva, de los reglamentos, guías y normas actuales.

El lector debe estar consciente que las decisiones reglamentarias sobre sustancias, adoptadas en un cierto país, sólo pueden comprenderse por completo dentro de su propio marco legal.[a]

7.1 Evaluaciones Previas por Organismos Internacionales

El dimetoato fue evaluado por la Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR, siglas en inglés) en 1963, 1965, 1966, 1967, 1970, 1973 (evaluación del compuesto relacionado formatión), 1977, 1978, 1984 y 1987.

Se estimó que en la ingesta diaria aceptable (IDA) del dimetoato para el ser humano era de 0-0.01 mg/kg de peso corporal por día en 1987.

Se dispone de una hoja de datos sobre el dimetoato (No. 42) de la División de Biología y Control de Vectores de la OMS en su serie "Data sheets on pesticides" (Hojas de datos sobre plaguicidas) (WHO/FAO 1975-1987).

En la Clasificación Recomendada de los Plaguicidas por su Peligrosidad de la OMS, el dimetoato técnico fue clasificado como moderadamente peligroso, cuando es manejado según las instrucciones.

El IRPTC publicó una revisión sobre el dimetoato (No. 5) en su serie "Revisiones científicas de la literatura soviética sobre la toxicidad y los peligros de las sustancias químicas".

7.2 Valores Límite de Exposición

En el cuadro de las páginas 24-26 se señalan algunos valores límite de exposición.

---

[a] Los reglamentos y las guías de todos los países están sujetos a cambio y siempre deberán verificarse con las autoridades reglamentarias adecuadas antes de su aplicación

Cuando no aparece una fecha en vigor en el archivo legal del IRPTC, se indica con (r) el año de referencia del cual se tomaron los datos.

7.3 Restricciones Específicas

El dimetoato ha sido autorizado como plaguicida en muchos países. Los usos, las limitaciones y las precauciones específicos se señalan en los documentos reglamentarios nacionales. Desde 1986, el uso del dimetoato en invernaderos y en cerezas y col fue prohibido en la URSS.

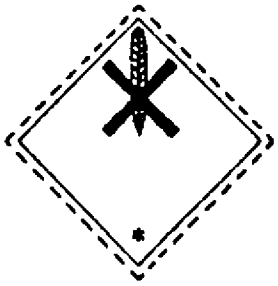
7.4 Etiquetado, Embalaje y Transporte

El Comité de Expertos sobre el Transporte de Productos Peligrosos de las Naciones Unidas clasificó al dimetoato (sólido > 73%; líquido > 29%) en:

- Clase de Peligro 6.1: sustancia venenosa

- Grupo de Embalaje III: una sustancia que presenta un riesgo relativamente bajo de intoxicación durante el transporte

El símbolo de la etiqueta debe ser el siguiente:



Cruz de San Andrés sobre una espiga de trigo (negro)
Fondo: blanco
La mitad inferior de la etiqueta debe llevar la inscripción:
dañino, estibar lejos de productos alimenticios.

La Organización Marítima Internacional señala al dimetoato como plaguicida de alto peligro y como sustancia venenosa en concentraciones superiores al 5% (Clase de Peligro 6.1).

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN

Medio	Especificación	País/ Organización	Descripción del límite de exposición	Valor	Fecha en vigor
AIRE	Lugar de trabajo	Bulgaria	Concentración máxima permisible (MPC)*		1971
			- Promedio ponderado con relación al tiempo (TWA)*	1 mg/m³	
		Rumania	Concentración máxima permisible (MPC)*		
			- Promedio ponderado con relación al tiempo (TWA)*	7 mg/m³	
			- Valor techo	10 mg/m³	
		U.R.S.S.	Concentración máxima admisible (MAC)*		1977
			- Valor techo	0.5 mg/m³	
		Yugoslavia	Concentración máxima admisible (MAC)*		
			- Promedio ponderado con relación al tiempo (TWA)*	0.5 mg/m³	

AIRE	Ambiental	U.R.S.S.	Concentración máxima admisible (MAC)* - 1 vez por día - Promedio por día	 0.003 mg/m^3 0.003 mg/m^3	1984
			Límite preliminar de seguridad - 1 vez por día	 0.003 mg/m^3	
AGUA	Superficial	U.R.S.S.	Concentración máxima admisible (MAC)*	0.03 mg/litro	
SUELO		U.R.S.S.	Límite permisible	0.3 mg/kg	
ALIMENTO	Ingestión por	FAO/OMS	Ingestión diaria aceptable (IDA)	0-0.01 mg/kg de peso corporal	1987
		U.R.S.S.	Ingestión diaria aceptable (IDA)	0.02 mg/kg de peso corporal	
ALIMENTO	Vegetal	Brasil	Límite aceptable (intervalo de seguridad: 1-28 días)	0.02-2 mg/kg	
		Checoslovaquia	Límite máximo de residuos (MRL)*	1-2 mg/kg	1978
		Comunidad Europea	Límite máximo de residuos (MRL)*	1 mg/kg	1982
		India	Concentración máxima tolerable	2 mg/kg	1976

* N. del T.: siglas en inglés

VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN (continuación)

Medio	Especificación	País/ Organización	Descripción del límite de exposición	Valor	Fecha en vigor
		Japón	Límite aceptable de residuos (ARL)*	1 mg/kg	
		Kenya	Límite máximo	1-2 mg/kg	
		Suecia	Concentración máxima tolerable	0.22mg/kg	1983
		U.R.S.S.	Límite máximo de residuos (MRL)*	0.1-0.4 mg/kg	1983
ALIMENTO	Vegetal	Exportaciones e importaciones por países de la CMEA*	Límite máximo de residuos (MRL)*	0.5 mg/kg	
ALIMENTO	Productos agrícolas crudos	E.U.A.	Límite aceptable de residuos (ARL)*	0.002-2 mg/kg	
ALIMENTO	Animal	E.U.A.	Límite aceptable de residuos (ARL)*	5 mg/kg	
		U.R.S.S.	Límite máximo de residuos (MRL)*	2 mg/kg	1981

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

Las especificaciones de la OMS para los plaguicidas utilizadas en la salud pública, en una especificación interna sobre el dimetoato técnico y el concentrado que se puede emulsionar, requieren que el material técnico consista en dimetoato aunado a compuestos de manufactura relacionados y que deberá encontrarse en forma de cristales blanco/gris libres de impurezas extrañas o de agentes modificadores agregados.

El concentrado emulsificable debe consistir en dimetoato técnico disuelto en los disolventes adecuados agregado a otros componentes de la fórmula necesarios. Se debe encontrar en forma de líquido estable, carente de material en suspensión y de sedimento. El dimetoato técnico utilizado en la manufactura del concentrado debe corresponder a los requerimientos de la especificación WHO/IS/1.0094-1.

Se especifican los requerimientos químicos y físicos, así como los métodos de control.

El material debe ser embalado en envases limpios y adecuados, como se especifica en la orden.

Todos los paquetes deben llevar marcado en forma durable y legible sobre el envase lo siguiente:

Nombre del fabricante
Dimetoato técnico según la Especificación Interna
WHO/IS/1.0094-1
Lote o número de referencia, y fecha de la prueba
Peso neto del contenido
Fecha de manufactura

y, en el caso del concentrado que se puede emulsionar:

Nombre del fabricante
Concentrado que se puede emulsionar de dimetoato según la
Especificación Interna WHO/IS/3.0094-1
Dimetoato.... g/kg
Número de lote o de referencia, y fecha de la prueba
Peso neto del contenido
Instrucciones para la dilución
Fecha de formulación

y la siguiente nota precautoria mínima:

> *El dimetoato es un compuesto organofosforado que inhibe la colinesterasa. Es venenoso si se ingiere o se inhala. Puede ser absorbido a través de la piel. Evitar el contacto cutáneo: usar guantes protectores, vestimenta protectora limpia y un respirador cuando se maneje el material. Lavarse minuciosamente con jabón y agua después de su uso.*
>
> *Mantener el material fuera del alcance de los niños y alejado de productos alimenticios y comida para animales, y de sus envases.*
>
> *Si ocurre intoxicación, llamar a un médico. La atropina y la pralidoxima son antídotos específicos, y puede ser necesaria la respiración artificial.*

Las especificaciones de la FAO para los productos de protección vegetal dan especificaciones similares y métodos para verificarlas.

El contenido del dimetoato debe ser declarado (un mínimo de 95% para el producto técnico) y no debe diferir del porcentaje declarado por más del 2% para el producto técnico y del 5-10% para sus formulaciones.

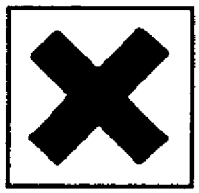
Los envases deben ser adecuados, limpios, secos y según se especifique en la orden, no deberán afectar en forma adversa, o ser afectados por el producto y se deberá proteger adecuadamente de las condiciones externas. Deben cumplir los reglamentos pertinentes nacionales e internacionales sobre el transporte y la seguridad.

Se señalan las especificaciones para la estabilidad durante el almacenamiento.

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La legislación de la Comunidad Europea requiere que sea etiquetado como sustancia peligrosa utilizando el símbolo:

Xn



Sundhedsskadelig
Gesundheitsschädlich
Επιβλαβές
Harmful
Nocif
Nocivo
Schadelijk

La etiqueta debe decir:

> *Dañino por inhalación, al contacto con la piel y si se ingiere; mantener fuera del alcance de los niños; mantener lejos de productos alimenticios, bebidas y comida para animales.*

La egislación de la Comunidad Europea sobre el etiquetado de preparaciones de plaguicidas clasifica al dimetoato en la clase II/b con el propósito de definir la etiqueta para las preparaciones que contengan dimetoato y otros ingredientes activos.

7.5 Eliminación de Desechos

En los E.U.A., cualquier desecho no doméstico que contenga dimetoato es considerado un desecho peligroso y se requieren permisos para su manejo, transporte, tratamiento, almacenamiento o eliminación. Los incineradores de desechos deben lograr una destrucción y eliminación del 99.99% de esta sustancia

BIBLIOGRAFÍA

FAO (1985a) *Guidelines for the packaging and storage of pesticides*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1985b) *Guidelines for the disposal of waste pesticides and pesticide containers on the farm*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1985c) *Guidelines on good labelling practice for pesticides*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1986a) *International code of conduct on the distribution and use of pesticides*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO/WHO (1986b) *Guide to Codex recommendations concerning pesticide residues*. Part 8. *Recommendations for methods of analysis of pesticide residues*. 3rd ed. Rome, Codex Committee on Pesticide Residues.

GIFAP (1982) *Guidelines for the safe handling of pesticides during their formulation, packing, storage and transport*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

GIFAP (1983) *Guidelines for the safe and effective use of pesticides*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

GIFAP (1984) *Guidelines for emergency measures in cases of pesticide poisoning*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

GIFAP (1987) *Guidelines for the safe transport of pesticides*. Brussels, Groupement International des Associations Nationales des Fabricants de Produits Agrochimiques.

IARC (1972-present) *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man*. Lyons, International Agency for Research on Cancer.

IRPTC (1985) *IRPTC file on treatment and disposal methods for waste chemicals*, Geneva, International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme

BIBLIOGRAFÍA

IRPTC (1987) *IRPTC legal file 1986*. Geneva, International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme.

PLESTINA, R. (1984) ***Prevention and diagnosis of pesticide poisoning***. Geneva, World Health Organization (Unpublished report No. VBC/84.889).

SAX, N.I. (1984) *Dangerous properties of industrial materials*. New York, Van Nostrand Reinhold Company, Inc.

UNITED NATIONS (1986) *Recommendations on the transport of dangerous goods*. 4th ed. New York, United Nations.

US NIOSH/OSHA (1981) *Occupational health guidelines for chemical hazards*. 3 Vols., Washington DC, US Department of Health and Human Services, US Department of Labour (Publication No. DHHS (NIOSH) 01-123).

WHO (1986) *The WHO recommended classification of pesticides by hazard. Guidelines to classification 1986-87*. Geneva, World Health Organization (Unpublished report VBC/86.1).

WHO (In press) EHC No. 90: *Dimethoate*. Geneva, World Health Organization.

WHO/FAO (1975-87) *Data sheets on pesticides*. Geneva, World Health Organization.

WORTHING, C.R. & WALKER, S.B. (1983) *The pesticide manual*. 7th ed. Lavenham, Lavenham Press Limited, British Crop Protection Council.

ANEXO 1

TRATAMIENTO DE LA INTOXICACIÓN POR INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN EL SER HUMANO

Tomado de "EHC 63: Organophosphorus insecticides: a general introduction (CSA 63: Insecticidas organofosforados - Una introducción general)

Todos los casos de intoxicación por organofosforados deben ser manejados como emergencia y es necesario enviar al paciente al hospital en cuanto sea posible. Aunque los síntomas se pueden desarrollar rápidamente, es posible que se observe un retraso en su inicio o un aumento constante en la gravedad hasta 48 horas después de la ingestión de algunos insecticidas organofosforados formulados.

En diversas referencias importantes se encuentran extensas descripciones del tratamiento de la intoxicación por los insecticidas organofosforados (Kagan, 1977; Taylor, 1980; UK DHSS, 1983; Plestina, 1984) que se incluirán también en las Guías para la Salud y la Seguridad del PISSQ que se prepararán para insecticidas organofosforados seleccionados.

El tratamiento se basa en:

(a) minimizar la absorción;
(b) tratamiento general de apoyo; y
(c) tratamiento farmacológico específico.

I.1 Minimizar la Absorción

Cuando ocurre una exposición dérmica, los procedimientos de descontaminación incluyen retirar la vestimenta contaminada y lavar la piel con jabón alcalino o con una solución de bicarbonato de sodio. Se debe tener un cuidado particular al limpiar la piel cuando se lleva a cabo una venopunción. La sangre puede ser contaminada por los ésteres organofosforados de acción directa y, por consiguiente, sería posible obtener medidas inexactas de la inhibición de la ChE. Se debe realizar también una irrigación ocular extensa con agua o solución salina. En caso de ingestión, el vómito puede ser inducido, si el paciente está consciente, por la administración de jarabe de ipecacuana (10-30 ml) seguido por 200 ml de agua. Sin embargo, este tratamiento está contraindicado en el caso de plaguicidas disueltos en disolventes de hidrocarburos. El lavado

gástrico (con la adición de una solución de bicarbonato o de carbón activado) puede realizarse también, en particular en pacientes con pérdida de la conciencia, teniendo cuidado de evitar la aspiración de los líquidos a los pulmones (es decir, sólo después de que se ha colocado una sonda traqueal).

El volumen de líquido introducido al estómago debe ser registrado y es necesario que las muestras del lavado gástrico se congelen y almacenen para su análisis químico subsecuente. Si se dispone de la formulación del plaguicida, ésta debe ser también almacenada para su posterior análisis (p. ej., detección de impurezas toxicológicamente relevantes). Se puede administrar un purgante para eliminar el compuesto ingerido.

I.2 Tratamiento General de Apoyo

La respiración artificial (por medio de una sonda traqueal) debe ser iniciada al primer signo de insuficiencia respiratoria y mantenida tanto como sea necesario.

Se aconseja la administración precavida de líquidos, asi como un tratamiento farmacológico sintomático y general de apoyo, y reposo absoluto.

I.3 Tratamiento Farmacológico Específico

I.3.1 *Atropina*

La atropina debe ser administrada, empezando con 2 mg por vía intravenosa y dada a intervalos de 15-30 minutos. La dosis y la frecuencia del tratamiento de atropina varían según el caso, pero se debe mantener al paciente completamente "atropinizado" (pupilas dilatadas, boca seca, piel enrojecida, etc.). Puede ser necesaria la infusión continua de atropina en los casos extremos, así como las dosis diarias totales de hasta varios cientos de miligramos durante los primeros días del tratamiento.

I.3.2 *Reactivadores de oxima*

Los reactivadores de la colinesterasa (p.ej., pralidoxima, obidoxima) restauran específicamente la actividad de la AChE inhibida por los organofosforados. Éste no es el caso de las enzimas inhibidas por carbamatos. El tratamiento debe iniciarse en cuanto sea posible, porque las oximas no son eficaces sobre las ChEs fosforiladas "envejecidas". Sin embargo, si se considera que la absorción,

ANEXO 1

la distribución y el metabolismo se han retrasado por alguna razón, se pueden administrar oximas durante varios días después de la intoxicación. El tratamiento eficaz con oximas reduce la dosis necesaria de atropina. La pralidoxima es la oxima más ampliamente disponible. Se puede administrar una dosis de 1 g de pralidoxima por vía intramuscular o intravenosa y repetir 2-3 veces por día, o en casos graves, más seguido. Si es posible, se deben obtener muestras sanguíneas para las determinaciones de la AChE antes y durante el tratamiento. La piel debe ser limpiada cuidadosamente antes del muestreo. Los resultados de los ensayos influenciarán la decisión sobre continuar la terapia de oxima después de los primeros dos días

Existen indicaciones de que es posible que la terapia de oxima tenga efectos benéficos en los síntomas derivados del SNC.

I.3.3 *Diazepam*

El diazepam debe ser incluido en la terapia de todos los casos, salvo los más leves. Aparte de aliviar la ansiedad, parece contrarrestar algunos aspectos de los síntomas derivados del SNC, que no son afectados por la atropina. Las dosis por vía subcutánea o intravenosa son apropiadas y pueden repetirse según sea necesario (Vale y Scott, 1974). Otros fármacos de acción central y los que pueden deprimir la respiración no se recomiendan en ausencia de procedimientos de respiración artificiales.

I.3.4 *Notas sobre el tratamiento recomendado*

I.3.4.1 Efectos de la atropina y de la oxima

El efecto combinado excede por mucho el beneficio de cualquier fármaco aislado.

I.3.4.2 Respuesta a la atropina

La respuesta de la pupila ocular puede no ser confiable en los casos de intoxicación por organofosforados. La piel enrojecida y las secreciones secas son la mejor guía de la eficacia de la atropinización. Aunque puede ser necesaria la dosificación repetida, es posible que las dosis excesivas en una sola vez causen efectos tóxicos colaterales. Las pulsaciones no deben exceder de 120/minuto.

ANEXO 1

I.3.4.3 Persistencia del tratamiento

Algunos plaguicidas organofosforados son altamente lipofílicos y pueden ser captados, y después liberados por los depósitos de grasa durante un período de muchos días. Por consiguiente, es incorrecto suspender el tratamiento de oxima después de 1-2 días bajo la suposición de que todas las enzimas inhibidas han envejecido. Ecobichon y cols. (1977) observaron una rápida mejoría tanto en la condición, como en la ChEs sanguínea en respuesta a la pralidoxima administrada durante los días 11 a 15 después de la aparición de síntomas importantes de intoxicación debidos a una exposición intensa al fenitrotión (un fosfato dimetílico con una vida media corta para el envejecimiento de la AChE inhibida).

I.3.4.4 Dosis de atropina y oxima

Las dosis recomendadas anteriormente son adecuadas para las exposiciones en general en una situación ocupacional, pero en caso de una exposición muy grave o de ingestión masiva (accidental o deliberada), las dosis terapéuticas pueden aumentar considerablemente. Warriner y cols. (1977) reportaron el caso de un paciente que bebió, por error, una gran cantidad de dicrotofós, estando borracho. Las dosis terapéuticas aumentaron progresivamente hasta 6 mg de atropina intravenosa cada 15 minutos aunadas a una infusión intravenosa continua de cloruro de pralidoxima a una dosis de 0.5 g/h durante 72 horas, de los días 3 a 6 después de la intoxicación. Tras una mejoría considerable, el paciente recayó y se dio otra terapia agresiva a una tasa decreciente de los días 10 al 16 (atropina) y al día 23 (oxima), respectivamente. En total, se administraron 92 g de cloruro de pralidoxima y 3 912 mg de atropina y el paciente fue dado de alta el día 33 sin secuelas aparentes.

Referencias para el Anexo 1

ECOBICHON, D.J., OZERE, R. L., REID, E., & CROCKER, J.F.S (1977) *Acute fenitrothion poisoning. Can. Med. Assoc. J.*, 116: 377-379.

KAGAN, J.U.S. (1977) [*Toxicology of organophosphorus pesticides*] Moscow, Meditsina, pp. 111-121, 219-233, 260-269 (in Russian).

ANEXO 1

PLESTINA, R. (1984) *Prevention, diagnosis, and treatment of insecticide poisoning*. Geneva, World Health Organization (Unpublished report No. VBC/84.889).

TAYLOR, P. (1980) Anticholinesterase agents. In: Goodman, L. S. & Gilman, A., ed. *The pharmacological basis of therapeutics*, 6th ed., New York, Macmillan Publishing Company, pp. 100-119.

DHSS (1983) *Pesticide poisoning: notes for the guidance of medical practitioners*. London, United Kingdom Department of Health and Social Security, pp. 41–47.

VALE, J.A. & SCOTT, G.W. (1974) Organophosphorus poisoning. *Guy's Hosp. Rep.*, 123: 13-25.

WARRINER, R.A., III, NIES, A.S., & HAYES, W.J. Jr (1977) Severe organophosphate poisoning complicated by alcohol and turpentine ingestion. *Arch. environ. Health*, 32: 203-205