

*Sección I*

---

**INFORMACIÓN GENERAL**

# Introducción

Esta quinta edición de *Reconocimiento y Manejo de los Envenenamientos por Pesticidas* es una revisión y expansión de la cuarta edición de 1989. La Oficina de Programas de Pesticidas de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos ha auspiciado la serie desde 1973. El propósito del manual es proveerle a los profesionales de la salud, información reciente acerca de los peligros a la salud presentados por pesticidas utilizados al presente, y un consenso de recomendaciones actualizadas para el manejo de envenenamientos y lesiones causadas por los mismos.

En la actualidad, el envenenamiento por pesticidas es una enfermedad comúnmente no diagnosticada o pasada por alto en los Estados Unidos. A pesar de las recomendaciones efectuadas por el Instituto de Medicina y otros, quienes urgen la integración de la medicina ambiental a la educación médica, los proveedores de salud generalmente reciben un entrenamiento muy limitado en lo que a la salud ocupacional y ambiental se refiere, y en particular en lo que respecta a las enfermedades relacionadas con pesticidas.<sup>1</sup> La revisión de este manual forma parte de una iniciativa mayor de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los E.U., en conjunción con numerosas agencias federales, asociaciones de profesionales de la salud y organizaciones relacionadas para ayudar a los proveedores de salud a estar más al tanto, educados y entrenados en el área de la salud relacionada con los pesticidas. Esta directiva importante, llamada Pesticidas y Estrategias a Nivel Nacional para los Proveedores de Servicios de Salud fue lanzada en abril de 1998.

Como ha sido la costumbre con las revisiones anteriores, esta nueva edición incorpora nuevos productos de pesticidas que no necesariamente son altamente reconocidos entre los profesionales de la salud. La “experiencia de uso” acumulada de los formuladores, aplicadores y trabajadores del campo provee una base extensa para pasar juicio sobre la seguridad e identificar los peligros ambientales y del lugar de trabajo tanto de antiguos como de nuevos pesticidas. Se han tomado en consideración episodios importantes de efectos adversos a la salud reportados en publicaciones médicas y científicas. Esta literatura también contribuye de manera importante a una mayor comprensión de los mecanismos tóxicos. La toxicología clínica es un campo dinámico dentro de la medicina; nuevos métodos de tratamiento son desarrollados regularmente y la efectividad, tanto de las antiguas como de las nuevas modalidades, está sujeta a una revisión crítica y constante.

Existe un consenso general de que la *prevención* de envenenamientos por pesticidas continúa siendo un camino más seguro para la seguridad y salud, que la dependencia en el tratamiento. En adición a la toxicidad inherente de los pesticidas, ninguno de los procedimientos médicos o drogas utilizadas en el tratamiento de los envenenamientos está libre de riesgos. De hecho, muchos antídotos son tóxicos de por sí, y tales procedimientos aparentemente simples como la intubación gástrica conllevan riesgos considerables. El toxicólogo clínico debe a menudo pesar los peligros de diferentes cursos de acción—los cuales en ocasiones no incluyen ningún tratamiento—contra los riesgos de diferentes intervenciones, tales como vaciado gástrico, catarsis, administración de fluidos por vía intravenosa, o la administración de un antídoto, de haber uno disponible. Las decisiones de tratamiento clínico tienen que ser efectuadas con prontitud, y en la mayoría de los casos, con una información médica y científica muy limitada. Las circunstancias complejas de los envenenamientos humanos en raras ocasiones permiten comparaciones precisas de métodos alternos. Es por ello, que las recomendaciones para tratamiento que aparecen en este manual no son en forma alguna guías infalibles para resultados exitosos. Las mismas no son sino un consenso de juicios de las mejores opciones de tratamiento clínico disponibles.

Este manual trata casi por completo con los efectos dañinos de los pesticidas a corto plazo (agudos). Aunque es obviamente importante, el tema de los efectos crónicos es demasiado complejo para ser tratado exhaustivamente en un manual designado como guía para el manejo de emergencias. Sin embargo, el tratamiento adecuado de exposiciones serias a pesticidas representa un paso importante para evitar enfermedades tanto crónicas como agudas.

Los pesticidas y productos comerciales mencionados en este manual no representan la totalidad de los pesticidas en existencia. Los mismos fueron seleccionados debido a la frecuencia en su uso y exposición, la severidad de la toxicidad, y experiencia anterior con envenenamientos agudos. En este manual se discuten productos que han sido discontinuados o cuyo registro como pesticida en los E.U. ha sido revocado, los cuales sin embargo todavía representan un peligro debido a su uso en otros lugares o allí donde todavía exista la probabilidad de mercancía residual. Los agentes que no han sido utilizados durante largo tiempo en los E.U. y en otros lugares no fueron incluidos en este manual.

La cantidad de pesticida absorbida es un factor crítico en las decisiones de tratamientos, y en muchos casos de exposición a los pesticidas, la estimación de dosificación continúa siendo difícil. Los términos “cantidad pequeña” y “cantidad grande” utilizados en este manual son obviamente ambiguos, pero la calidad de la información obtenida acerca de la exposición raramente justifica una terminología más específica.

En ocasiones, las circunstancias de la exposición son una guía aproximada de la cantidad absorbida. La exposición al desplazamiento de aerosol diluido adecuadamente para la aplicación en el campo probablemente no transmitirá una dosis grande a menos que la exposición haya sido prolongada. Los derra-

mes de material técnico concentrado en la piel o ropa pueden muy bien representar una dosis grande de pesticida a menos que la contaminación sea removida de inmediato. Es poco probable que una corta exposición dérmica a los residuos de pesticidas de follaje que inhiben la colinesterasa cause envenenamiento, sin embargo, las exposiciones prolongadas sí podrían hacerlo. Las ingestiones suicidas casi siempre envuelven “grandes cantidades”, lo cual requiere de un tratamiento agresivo. Excepto en el caso de los niños, es probable que la ingestión accidental de pesticidas sea escupida o vomitada. La ingestión de pesticidas por niños son más difíciles de evaluar. El terapeuta generalmente debe basar las decisiones de tratamiento clínico en conjeturas de una dosificación en el “peor de los casos”. Los envenenamientos de niños se complican aun más debido a la mayor vulnerabilidad de los pequeños, no solamente a los pesticidas en sí, sino también a los medicamentos y procedimientos de tratamiento. La naturaleza del desarrollo neurológico en los niños envuelve un nivel adicional de riesgo, el cual no está presente en los adultos. Algunos grupos de adultos, tales como los trabajadores agrícolas con mala nutrición y alta exposición también podrían estar más a riesgo.

## Principios Clave

Los métodos generales para el manejo de los envenenamientos por pesticidas son presentados en el Capítulo 2 y los mismos reflejan una base extensa de experiencias clínicas. Los puntos clave que siguen a continuación merecen ser enfatizados. La necesidad de proteger las vías respiratorias de la aspiración del vómito es sumamente importante. En ocasiones han ocurrido muertes como resultado de esta complicación, aun después de que se hayan ingerido sustancias con un potencial tóxico relativamente bajo. En los envenenamientos causados por agentes que deprimen las funciones del sistema nervioso central o que causan convulsiones, la colocación temprana de un tubo endotraqueal con balón inflable (aun cuando esto requiera una ligera anestesia general), podría salvar la vida. El mantenimiento del intercambio de gases pulmonares adecuado es otro elemento esencial en el manejo de envenenamientos, el cual merece ser enfatizado constantemente.

La intubación gástrica, con aspiración y lavado, continúa siendo un método útil para remover los venenos del estómago poco después de que los mismos hayan sido ingeridos, pero el tiempo, después de la ingestión, durante el cual es probable que el lavado sea beneficioso es más corto de lo que muchos toxicólogos clínicos habían pensado. En muy raras ocasiones se recobran cantidades significativas de tóxicos ingeridos después de 1-2 horas de ingestión, y en muchos casos, la mayor cantidad del material ingerido pasa al duodeno y más allá del mismo en 15-30 minutos. En adición, la mayoría de los estudios controlados que evalúan la efectividad de los procedimientos de vaciado gástrico se efectúan para ingestiones de materiales sólidos (píldoras) en vez de líquidos.

Deberán aprovecharse al máximo los nuevos carbones altamente absorbentes, los cuales son efectivos en estipticar algunos pesticidas en los intestinos. Desafortunadamente, el carbón no absorbe todos los pesticidas, y se desconoce su eficiencia contra muchos de ellos. En los envenenamientos causados por gran absorción de pesticidas, la hemodiálisis y hemoperfusión sobre los absorbentes continúan siendo probadas como métodos para la reducción de cargas corpóreas. Estos procedimientos parecen ser de valor para el tratamiento de algunos tóxicos. La efectividad total parece depender no solamente de la eficacia con la cual se remueva de la sangre, sino también con la movilidad del tóxico ya distribuido en los tejidos antes de que se comience el procedimiento extracorpóreo de purificación sanguínea. El volumen de distribución y fuerza del estíptica tisular son consideraciones importantes en la toma de decisiones de esa índole. El determinante crítico del éxito en la utilización de estos sistemas muy bien podría ser la rapidez con la cual sean puestos en operación antes de que se hayan acumulado cantidades de tóxicos perjudiciales para los tejidos.

Continúa habiendo la necesidad de que se informen sistemáticamente los envenenamientos por pesticidas a una agencia central, para que hayan estadísticas acertadas que describan la frecuencia y circunstancias de los envenenamientos y éstas puedan ser recopiladas y así dirigir apropiadamente los esfuerzos para limitar estas ocurrencias. En algunos países, ha habido un aumento en el uso de pesticidas como instrumentos para el suicidio y aun para el homicidio. Los productores están dedicando ahora un esfuerzo considerable a la modificación de las formulaciones y empaque con el propósito de frenar estos usos inapropiados. Este trabajo es importante debido a que las ingestiones suicidas son a menudo los envenenamientos por pesticidas más difíciles de tratar exitosamente.

## **Envenenamientos Comunes por Pesticidas**

De acuerdo a información recopilada en 1996 por el Centro para el Control de Envenenamientos de la Asociación Americana, Sistema de Vigilancia a la Exposición Tóxica, los pesticidas más comúnmente implicados en envenenamientos, lesiones y enfermedades son enumerados a continuación.

La lista está basada en casos sintomáticos clasificados como de resultado menor, moderado, mayor o fatal, los cuales fueron el resultado de casos involuntarios que involucraron un solo producto. El número de casos informados comprende tanto a los niños menores de seis años como a los adultos y niños mayores. Los casos de suicidio/homicidio (intencional) han sido excluidos. Los casos indicados como organofosfatos (y demás categorías) podrían incluir también otros insecticidas tales como los carbamatos y los cloruros orgánicos en un mismo producto.

Aproximadamente el 90% de los casos sintomáticos envuelven solamente síntomas menores de la clase que podría ser tratada típicamente en el hogar con

## PESTICIDAS MAYORMENTE IMPLICADOS EN ENFERMEDADES SINTOMÁTICAS, 1996

Rango	Pesticida o Clase de Pesticida	Niños < 6 años	Adultos 6-19 años	Total*
1	Organofosfatos	700	3.274	4.002
2	Piretrinas y piretroides**	1.100	2.850	3.950
3	Desinfectantes a base de con aceite de pino	1.336	903	2.246
4	Desinfectantes con hipoclorito	808	1.291	2.109
5	Repelentes contra insectos	1.81	997	2.086
6	Desinfectantes con fenol	630	405	1.040
7	Insecticidas con carbamatos	202	817	1.30
8	Insecticidas con organocloro	229	454	685
9	Herbicidas con fenóxido	63	387	453
10	Rodenticidas anticoagulantes	176	33	209
	Todos los demás pesticidas	954	3.604	4.623
	Total de todos los pesticidas/desinfectantes	7.279	15.015	22.433

\* Los totales incluyen una pequeña cantidad de casos de edad desconocida.

\*\* Estimado aproximado: incluye algunos productos veterinarios no clasificados por clase química.

Fuente: Centro para el Control de Envenenamientos de la Asociación Americana, Sistema de Vigilancia a la Exposición Tóxica, información recopilada en 1996.

dilución o mera observación. Sin embargo, es mucho más probable que siete de las diez categorías principales enumeradas en la tabla que aparece arriba (organofosfatos, piretrinas/piretroides, desinfectantes con hipoclorito, carbamatos, cloruros orgánicos, herbicidas con fenóxido y los rodenticidas anticoagulantes) requieran atención médica.

La lista no puede ser considerada como representativa de todos los envenenamientos sintomáticos debido a que la misma sólo muestra los casos reportados a los Centros para el Control de Envenenamientos. Sin embargo, sí provee una idea de la frecuencia relativa y el riesgo por envenenamiento a través de los diferentes agentes o clases de agentes. La frecuencia relativa de los casos refleja generalmente cuán extensamente es usado un producto en el ambiente. Por ejemplo, un número de desinfectantes aparecen en la lista de los diez principales debido a que se encuentran más comúnmente en el hogar y en el ambiente de trabajo que otros pesticidas (véase también la tabla de casos ocupacionales que aparece a continuación). La información denominadora de la población a riesgo (número de personas expuestas) sería necesaria para comprender mejor el riesgo relativo de los diferentes pesticidas. Sin embargo, el propósito principal de estas tablas es proveerle a los doctores una idea de los tipos de casos a los cuales probablemente se enfrentarán en su práctica.

Aunque los casos de suicidio comprenden aproximadamente el 3% de las llamadas relacionadas con pesticidas efectuadas a los Centros para el Control de Envenenamientos, podrían comprender el 10% de los casos vistos en una clínica de salud. Los tipos de productos principales envueltos en los casos de suici-

## ENFERMEDADES OCUPACIONALES DE CALIFORNIA DEBIDO A PESTICIDAS, 1991-1995

Rango	Pesticida	Sistémico	Tópico*	Total
1	Hipoclorito de sodio	167	858	1.025
2	Amonia cuaternaria	9	348	357
3	Cloro	112	124	236
4	Glutaraldehído	38	118	156
5	Clorpirifós	113	39	152
6	Azufre	48	69	117
7	Glifosato	9	94	103
8	Propargita	3	96	99
9	Metam-sodio**	64	33	97
10	Ácido cianúrico	14	76	90
Todos los demás		1.149	1.089	2.238
Total de todos los pesticidas/desinfectantes		1.726	2.944	4.670

\* Tópico incluye la piel, ojos y efectos respiratorios.

\*\* Un descarrilamiento de tren causó un grupo de casos debido al metam-sodio en 1991.

Fuente: Louise Mehler, M.D., Programa de Vigilancia de Enfermedades causadas por Pesticidas en California, Agencia para la Protección del Medio Ambiente de California.

dio incluye los rodenticidas anticoagulantes (20% del total de los intentos de suicidio), los desinfectantes a base de aceite de pino (14%), los organofosfatos (11%), las piretrinas/piretroides (6%), rodenticidas desconocidos (5%), insecticidas con carbamato (4%) y desinfectantes con fenol (3%).

Los Centros para el Control de Envenenamientos están en la mejor disposición de hacer frente a las exposiciones que tienen lugar en ambientes residenciales. Sin embargo, las exposiciones ocupacionales no son tan bien cubiertas. El Programa de Vigilancia de Enfermedades causadas por Pesticidas en California es visto generalmente como el mejor en el país. La tabla que aparece arriba presenta el número de casos de índole ocupacional informados en California de 1991 a 1995, en los cuales se consideraron los pesticidas como causa probable o definitiva de la enfermedad resultante. Las combinaciones de pesticidas, en las cuales el pesticida principal es responsable por la enfermedad no pudieron ser identificadas y no son incluidas en esta tabla. Entre las personas que se enfrentaron a pesticidas en el transcurso de sus actividades ocupacionales, fueron más comunes las lesiones dérmicas y oculares en vez de los envenenamientos sistémicos. Los envenenamientos sistémicos, sin embargo, tienen la tendencia a ser más severos.

## Formato de este Manual

Se ha hecho el esfuerzo de estructurar este manual para una rápida referencia al crear un índice completo y minimizar las referencias a las otras páginas o Capítulos del manual. Sin embargo, agentes diferentes requieren comúnmente

procedimientos similares en el tratamiento de envenenamientos, por lo cual no es práctico repetir estos protocolos en cada Capítulo. Los principios generales para el manejo de envenenamientos por pesticidas, incluyendo la descontaminación dérmica y ocular, descontaminación gastrointestinal y el control de convulsiones es considerado en el Capítulo 2, titulado Principios Generales. Se hace referencia a estos principios en todo el manual.

Los cambios en la estructura de esta edición incluyen: inclusiones tabulares de Productos Comerciales en cada Capítulo, la adición de un nuevo Capítulo acerca de Desinfectantes (Capítulo 19), y la adición de un Capítulo acerca del Historial Ambiental y Ocupacional (Capítulo 3), el cual coloca los envenenamientos por pesticidas en el contexto de otras exposiciones ambientales y ocupacionales, provee cuestionarios diseñados para producir información acerca de la exposición, discute los recursos disponibles para el profesional de la salud y provee una lista de contactos gubernamentales y civiles además de páginas Web para mayor información. En adición, cada Capítulo se ha hecho referencia a referencias claves que aparecen en literatura actualizada fácilmente accesible. La mayor parte de las referencias principales fueron seleccionadas entre las referencias en revistas de evaluación por pares, aunque también se incluyen algunas reseñas críticas.

El contenido de este manual ha sido derivado de muchas fuentes: textos publicados, literatura médica, toxicológica y literatura actualizada de productos de pesticidas, además de la comunicación directa con los expertos en la toxicología clínica, la toxicología de pesticidas y especialistas de la salud ambiental y ocupacional. Después de esta introducción se incluye una lista de los principales libros de texto.

### **Referencia**

1. Institute of Medicine. Role of the Primary Care Physician in Occupational and Environmental Medicine, Washington, DC: Institute of Medicine, 1988.

## **Textos y Manuales sobre Pesticidas, Toxicología de los Pesticidas y Toxicología Clínica**

### **Agricultural Chemicals Books I, II, III, IV**

W.T. Thomson

Thomson Publications, Fresno, CA, 1994-95

### **Agrochemicals Desk Reference: Environmental Data**

John H. Montgomery

Lewis Publishers, Boca Raton, FL, 1995

### **The Agrochemicals Handbook, 3rd Edition**

The Royal Society of Chemistry, Cambridge, England, 1994



**Casarett and Doull's Toxicology, 5th Edition**

John Doull, Curtis D. Klaassen, and Mary O. Amdur  
Macmillan Publishing Company, New York, NY, 1996

**Chemicals Identified in Human Biological Media: A Data Base**

Compiled by M. Virginia Cone, Margaret F. Baldauf, Fay M. Martin, and John  
T. Ensminger  
Oak Ridge National Laboratory, 1980

**Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose, 3rd Edition**

Lester M. Haddad, Michael W. Shannon, James F. Winchester  
W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA, 1998

**Clinical Toxicology of Agricultural Chemicals**

Sheldon L. Wagner, M.D.  
Oregon State University Press, Corvallis, OR, 1981

**Clinical Toxicology of Commercial Products, 5th Edition**

Robert E. Gosselin, Roger P. Smith and Harold C. Hodge, with assistance of  
Jeannette E. Braddock  
Williams and Wilkins, Baltimore, MD, 1984

**Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Man, 5th Edition**

Randall C. Baselt  
Chemical Toxicology Institute, Foster City, CA, 1999

**Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment  
of Human Poisoning, 2nd Edition**

Matthew J. Ellenhorn, Seth Schonwald, Gary Ordog, Jonathan Wasserberger  
Williams and Wilkins, Baltimore, MD, 1997

**Farm Chemicals Handbook**

Richard T. Meister, Editor-in-Chief  
Meister Publishing Company, Willoughby, Ohio, 1999

**Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 6th Edition**

Lewis L. Goldfrank and others, Editors  
Appleton & Lange, Stamford, CT, 1998

**Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics,  
9th Edition**

Joel G. Hardman, Lee E. Limbird, et al., Editors  
McGraw Hill, New York, NY, 1996

**Handbook of Pesticide Toxicology**

Wayland J. Hayes, Jr. and Edward R. Laws, Jr., Editors  
Academic Press, San Diego, CA 1991

**Herbicide Handbook, 7th Edition**

Weed Science Society of America, 1994

**The Merck Index, 12th Edition**

Susan Budavari, Editor  
Merck and Company, Inc., Whitehouse Station, NJ, 1996

**Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 4th Revised Edition**

George D. Clayton and Florence E. Clayton  
Wiley Interscience, New York, NY, 1991-95

**Pesticide Manual, 11th Edition**

CDS Tomlin  
The British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, United Kingdom, 1997

**Pesticide Profiles: Toxicity, Environmental Impact, and Fate**

Michael A. Kamrin, Editor  
Lewis Publishers, Boca Raton, FL, 1997

**POISINDEX<sup>R</sup> System**

Barry H. Rumack, N.K. Sayre, and C.R. Gelman, Editors  
Micromedex, Englewood, CO, 1974-98

**Poisoning and Drug Overdose, 3rd Edition**

Kent R. Olson, Editor  
Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999