

Secretaría de Salud de Tlaxcala
Dirección de Servicios de Salud
Jefatura de Epidemiología

Volumen 1, nº 27

2016



Boletín Epidemiológico
Panorama de la toxicología de plaguicidas,
Tlaxcala

Introducción

El crecimiento poblacional ha contribuido con el aumento en la demanda de vivienda, servicios y alimentos. La demanda de estas necesidades contribuye al desarrollo de tecnología para el control de plagas y de esa manera evitar la pérdida de cultivos. A partir de la segunda guerra mundial, con el desarrollo de la química orgánica, se sintetizaron nuevas sustancias químicas para el control de plagas.

Los plaguicidas se encuentran dentro del grupo de sustancias químicas clasificadas como agroquímicos por su uso y manejo en el sector agropecuario. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) un plaguicida se puede definir como una sustancia o mezcla de ellas, destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal; las especies no deseadas de plantas o animales que ocasionan un daño duradero u otras que interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos; los artículos agrícolas de consumo, la madera y sus productos, el forraje para animales o los productos que pueden administrarse para el control de insectos, arácnidos u otras plagas corporales

Toxicología de los plaguicidas

Los plaguicidas se pueden clasificar en diferentes maneras como por ejemplo por su toxicidad aguda mediante el uso de la dosis letal media (DL50), la cual varía dependiendo de factores como la ruta de exposición, la presentación del producto, la edad del individuo, el género, la dieta, entre otros. Por su tiempo de vida media en el ambiente los podemos agrupar en permanentes, persistentes, moderadamente persistente y no persistentes. Por su estructura química podemos agrupar a los plaguicidas en orgánicos, inorgánicos y de origen botánico.

La exposición a plaguicidas esta principalmente vinculada con su producción y con la actividad agropecuaria para su uso en el control tanto de malezas, moluscos, insectos y roedores. Sin embargo, fuera de estos sectores económicos el uso de plaguicidas es recurrente en los domicilios y en las campañas de control de vectores para la protección de la salud pública. Por lo que la exposición a plaguicidas es principalmente laboral (trabajadores agrícolas), accidental (familiares de los trabajadores agrícolas) o intencional (suicidio). En el caso de los trabajadores agrícolas la intoxicación tiene como principal causa el manejo inapropiado y la falta de equipo protector. Las poblaciones que viven cerca de los sitios donde se aplican los plaguicidas generalmente se encuentran en contacto con una mayor diversidad de plaguicidas y de manera crónica. La población en general se ve expuesta a los plaguicidas por los alimentos los cuales pueden contener residuos de estos.

Las principales vías de exposición a plaguicidas son la dérmica, oral e inhalatoria. Siendo esta ultima la principal vía de ingreso a nuestro cuerpo, sin embargo, por cualquiera de estas vías el plaguicida puede ser absorbido y distribuido en el cuerpo a través del torrente sanguíneo.

Los órganos y sistemas más susceptibles a la acción de los plaguicidas, además del órgano de entrada (p. ej. pulmones o piel), son el hígado, el sistema circulatorio, el riñón y el sistema nervioso, en particular el cerebro. Otros órganos muy susceptibles a daño, sobre todo por los plaguicidas organoclorados, son las gónadas y la médula ósea, debido a su elevado contenido en grasas y a la afinidad de esos plaguicidas por los lípidos.

Los efectos asociados a la exposición a plaguicidas los podemos clasificarlos de acuerdo al tiempo exposición en agudos y crónicos. Siendo las exposiciones agudas las más caracterizadas debido a la sintomatología presentada en los pacientes. Los grupos de edad más susceptibles a padecer los efectos de estos compuestos son los menores de edad y adultos mayores.

Manejo del paciente intoxicado por plaguicidas

La sintomatología más frecuente derivada de la exposición a plaguicidas como los organoclorados y organofosforados son: el mareo, transpiración, dolor de cabeza, salivación, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, miosis, visión borrosa, incoordinación, espasmos musculares y lenguaje lento, fibrilación ventricular, episodios de hiperexcitabilidad miocárdica. La depresión respiratoria, insuficiencia respiratoria o edema pulmonar es una de las principales causas de muerte. Estos síntomas son principalmente el resultado de la toxicidad neuronal de este grupo de tóxicos.

El manejo básico de la intoxicación aguda por plaguicidas incluye descontaminación de los ojos, de la piel y gastrointestinal, la protección de la vía aérea, y el control de las convulsiones que se pudieran presentar.

Se recomiendan las siguientes medidas de manejo inmediato de una persona expuesta o intoxicado agudamente con plaguicida

- 1) Evitar la exposición al plaguicida de las personas que auxilien al individuo expuesto o intoxicado.
- 2) Retirar de inmediato al sujeto expuesto del área donde ocurrió la exposición y retirar la ropa contaminada, si es el caso.
- 3) En caso de exposición cutánea, lavar toda la piel con jabón y abundante agua limpia.
- 4) Trasladar de inmediato al individuo, al servicio de atención médica más cercano, con alguna evidencia del producto como por ejemplo la etiqueta o foto de la misma, u hoja de seguridad del agroquímico al que fue expuesto.

El manejo inicial de la exposición aguda a organofosforados en la unidad médica de primer contacto consiste en la evaluación inmediata y el manejo de los trastornos en la vía aérea, la respiración y la circulación (ABC).

En el caso de ingestión considerar la realización de lavado gástrico, en las primeras dos horas después de la ingestión, sólo cuando la vía aérea se encuentre protegida. Una simple aspiración del contenido gástrico puede resultar útil como lavado. Administración de carbón activado, sin catártico, puede aplicarse vía oral o por sonda nasogástrica, siempre después de proteger la vía aérea, en pacientes que cooperan o bien que están intubados, a dosis de 50 mg, especialmente si la atención se inicia en las primeras dos horas después de la exposición al plaguicida organofosforado.

Para contrarrestar el efecto del exceso de acetilcolina en el sistema extrapiramidal en la intoxicación por organofosforados se emplea atropina, la cual cruza la barrera hematoencefálica. La atropina sólo tiene utilidad en la fase colinérgica inicial, y no en el síndrome intermedio, que es resistente a la administración de atropina. Antes de administrar atropina debe procurarse una oxigenación adecuada, para reducir el riesgo de arritmias cardíacas. En la intoxicación por organofosforados o carbamatos está contraindicado el uso de morfina, la succinilcolina, el suxametonio (todos los agentes relajantes musculares despolarizantes), la teofilina, las fenotiazinas y la reserpina.

Efectos de la intoxicación por plaguicidas

En el caso particular de los organofosforados, y algunos carbamatos, su principal efecto es el de inhibir a la acetilcolinesterasa dando paso a la acumulación del neurotransmisor acetilcolina en los tejidos. Los organofosforados reaccionan con la zona esterásica de la colinesterasa formando una unión estable que es irreversible, haciendo que la acetilcolina se acumule en la hendidura sináptica. Una pequeña acumulación da lugar a gran estimulación, mientras que un exceso superior tiene el efecto contrario, lo que es especialmente patente a nivel del músculo esquelético.

En la intoxicación por organofosforados se reconocen tres síndromes que se superponen entre ellos síndrome muscarínico, nicotínico y central:

Los principales efectos a largo plazo de los plaguicidas se pueden agrupar en los que afectan directamente al individuo expuesto como los reproductivos (esterilidad), anemia aplásica, cáncer; y los que se observan en su descendencia y que son atribuibles al efecto teratogénico, mutagénico, como son defectos al nacimiento, alteraciones del sistema inmunológico como leucemias o del sistema nervioso central (Parkinson y Alzheimer). Todos estos efectos han sido demostrados de una u otra manera en animales de experimentación o en grupos humanos.

Medidas preventivas en el hogar

El consumidor general puede tomar medidas para disminuir los riesgos de toxicidad por el consumo de alimentos contaminados por plaguicidas debido a que en los alimentos se presentan dos problemas principales: uno es el de los que consumen sin cocinar, como la mayoría de las frutas y algunas hortalizas en las que permanecen residuos. El otro problema es el de los alimentos de origen animal (leche y lácteos, huevo, carne y pescado) en los que se encuentran biomagnificados (que pasan de un nivel trófico inferior a uno superior) los residuos de los plaguicidas persistentes que se emplearon hace años en las zonas de donde proceden. Por lo que es recomendable el lavado de los alimentos con jabón y agua ya que puede eliminar un 30-70% del plaguicida. El descortezado de cítricos y otras frutas eliminando entre el 70 y 90% del plaguicida o cocción de los alimentos puede generar una reducción del 80-95% de la contaminación, sin embargo, algunos carbamatos pueden ver incrementada su toxicidad con esta acción.

Regulación de plaguicidas

Diversas dependencias están involucradas con la reglamentación relacionada con la producción, distribución y utilización de plaguicidas. Los aspectos sanitarios son regulados por la SSA; el impacto al medio ambiente por la SEMARNAT; la eficacia biológica de los productos para uso agrícola por la SAGARPA; mientras que el transporte de estas sustancias es regulado por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) emite los criterios de higiene y seguridad industrial.

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) pone a disposición del público en general el catálogo de plaguicidas registrados en nuestro país con el fin de promover el buen uso y manejo de plaguicidas en las áreas de empleo: agrícola, forestal, pecuario, doméstico, urbano, industrial y en jardinería. Este catálogo proporciona información relacionada con características generales, las aplicaciones para las que se autorizó su uso, los efectos a la salud, el ambiente, así como algunas indicaciones para proporcionar los primeros auxilios en el sitio en donde ocurra la exposición del sujeto.

Dada la rápida modificación en los registros de las sustancias referidas en el catálogo de COFEPRIS, por la inclusión de nuevos registros o de modificaciones en los ya previamente autorizados, es altamente recomendable consultar los registros vigentes de los plaguicidas cuya importación, comercialización y uso están permitidos en México, los cuales han sido registrados por la comisión intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas y sustancias tóxicas (CICOPLAFEST).

De acuerdo a la Ley General de Salud le corresponde a la Secretaria de autorizar los nuevos productos que puedan resultar tóxicos, entre estos a los plaguicidas, así como, coordinar con otras dependencias las condiciones de fabricación, formulación, envasado y etiquetado. De igual manera, debido a sus características tóxicas cualquier tipo de plaguicidas requerirá de un registro sanitario ante la SSA Otras de sus atribuciones que le corresponden a la secretaria son la emisión de Normas Oficiales referentes a la aplicación y protección contra los plaguicidas y las autorizaciones para su importación.

Existe una lista de normas oficiales expedidas por diversas dependencias federales enfocadas en la fabricación, etiquetado, manejo, embalaje y confinamiento. Sin embargo, las normas NOM-050-FITO-1995 y NOM-004-ZOO-1994 que establecían los límites máximos de residuos, fueron canceladas en la década pasada por lo que actualmente no existen normas que indiquen los límites máximos de residuos en alimentos de origen vegetal y animal, además es importante señalar que no existen una norma oficial que indique los límites máximos permisibles en suelo que es el principal destino de los plaguicidas.

Intoxicaciones por plaguicidas en México

En nuestro país se reporta aproximadamente poco más de mil casos de defunciones por intoxicación durante el periodo de 2010-2014, de las cuales del 8 al 12% correspondieron a muertes por exposición a plaguicidas. En el estado de Tlaxcala no se ha reportado casos de defunción por la intoxicación de plaguicidas.

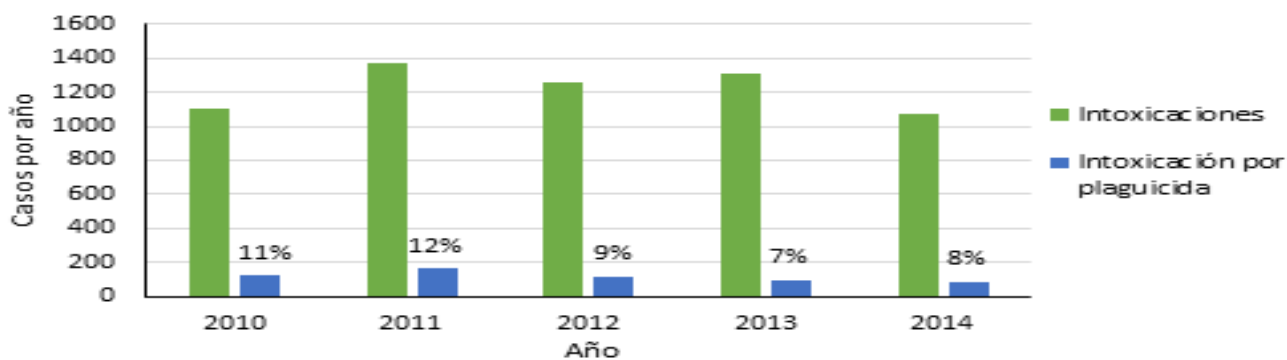


Tabla 1. Número y porcentaje de defunciones anuales por intoxicación por la exposición a plaguicidas a nivel nacional durante el quinquenio 2010-2014 (INEGI).

Conclusión

Indudablemente resta mucho por saber en relación de los efectos tóxicos de los plaguicidas en las poblaciones humanas y las implicaciones ambientales. Asimismo se requiere de prevenir y disminuir los riesgos de exposición e intoxicación a plaguicidas que podrían estar asociados al desarrollo de otras enfermedades.

Referencias

Karam, M. Á., Ramírez, G., Montes, L. P. B., & Galván, J. M. (2015). Plaguicidas y salud de la población. CIENCIA ergo-sum, 11(3), 246-254.

Albert, L. A. (2005). Panorama de los plaguicidas en México. Rev. Toxicol. en Línea (retel) No. 8.

Doménech, J. (2004). Plaguicidas. Sus efectos en la salud humana. OFFARM. 23 (7), 108-114.

Ortiz, I., Avila-Chávez, M. A., & Torres, L. G. (2013). Plaguicidas en México: usos, riesgos y marco regulatorio. Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal, 4(1), 1-21.

Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. In Anales del sistema sanitario de Navarra (Vol. 26, pp. 155-171). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.

Lastra, S., Jácome, S. V. G., & Ojanguren, H. J. T. (2008). Prevención primaria, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la intoxicación aguda por agroquímicos en el primer nivel de atención guía de práctica clínica GPC: evidencias y recomendaciones.

Mostafalou, S., & Abdollahi, M. (2013). Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. Toxicology and applied pharmacology, 268(2), 157-177.

Betarbet, R., Sherer, T. B., MacKenzie, G., Garcia-Osuna, M., Panov, A. V., & Greenamyre, J. T. (2000). Chronic systemic pesticide exposure reproduces features of Parkinson's disease. Nature neuroscience, 3(12), 1301-1306.

SALUD DE TLAXCALA

CALLE IGNACIO PICAZO NORTE No. 25
COL. CENTRO
SANTA ANA CHIAUTEMPAN, TLAXCALA
C.P. 90800

JEFATURA DE EPIDEMIOLOGÍA

TELEFONOS:
246 46 2 10 60
Ext: 8072 y 80 76
Directo: 246 46 2 53 23