

Trabajo Original

Toxicología Clínica

Intoxicación por Fosforo de Aluminio. A propósito de un caso.

MSc Yamilet García González^I, Dr. Nilton Vidal Golambole^{II}, MsC. Juana Maggie Torriente Valle^{III}, Dr. Rodelin Oliveros Oliveros^{IV}, Dr. Orleidys Peña Saldívar^{IV}

- I.** Especialista 1er Grado en Medicina Interna. MsC Toxicología Clínica. MsC en Prevención del uso indebido de drogas. Medico CIMETOX
- II.** Médico General. Jefe de Extensión Universitaria. Facultad de Medicina de Malanje.
- III.** Especialista 2do Grado en Pediatría. MsC Toxicología Clínica. MsC Atención integral al niño. Medico CIMETOX
- IV.** Especialista 1er Grado en Medicina General Integral. Esp. 1er Grado en Toxicología. Medico CIMETOX

Resumen

El fosfuro de aluminio es un plaguicida que se utiliza aún con cierta frecuencia para matar insectos, ácaros y roedores. La ingestión del mismo de forma accidental o suicida se comporta como una intoxicación grave con un elevado porcentaje de letalidad. En el trabajo se presenta un caso que ingirió el mismo presentando en poco tiempo síntomas de una intoxicación grave que lo llevaron a la muerte en un corto período de tiempo. Objetivos: Identificar cuadro clínico de la intoxicación, caracterizar los principales componentes de la toxicocinéticos y toxicodinámicos y explicar posibles causas del fallecimiento. Metodica: Estudio descriptivo. Resultados: Se presenta un paciente que ingirió fosfuro de aluminio con fin suicida en la provincia de Huila, Angola. Los principales síntomas fueron neurológicos y cardiovasculares dados por obnubilación e hipotensión seguido de status convulsivo. El paciente falleció cerca de las 7 horas posingestión. Las características toxicocinéticas y toxicodinámicas del tóxico justifican la clínica y evolución fatal del paciente. La presencia de gas fosfina puede haber incidido en el desenlace.

Palabras claves: fosfuro, plaguicidas, toxicocinética, toxicodinamia, fosfina

Abstract

Aluminum phosphide. About a case

Aluminum phosphide is a pesticide that is still used frequently to kill insects, mites and rodents. The accidental or suicidal ingestion of the same behaves as a serious intoxication with a high percentage of lethality. In the work we present a case that ingested the same presenting in well time symptoms of a serious intoxication that took him to death in a short period of time. Objectives: To identify clinical symptoms of intoxication, to characterize the main components of toxicokinetics and toxicodynamics and to explain possible causes of death. Methodical: Descriptive study. Results: A patient who received aluminum phosphide was found to be suicidal in the province of Huila, Angola. The main symptoms were neurological and cardiovascular events due to obtundation and hypotension followed by convulsive status. The patient died about 7 hours after the procedure. The toxicokinetic and toxicodynamic characteristics of the toxicant justify the clinical and fatal evolution of the patient. The presence of phosphine gas may have influenced the outcome.

Key words: Aluminum phosphide, pesticide, toxicokinetics, toxicodynamics

Introducción

Los plaguicidas son sustancias que han aumentado su uso a nivel mundial con el desarrollo de la agricultura y la lucha contra las plagas. Angola, es un país que emplea una amplia gama de plaguicidas fundamentalmente en los sectores de la agricultura y la salud. En este último caso para el combate fundamentalmente de los mosquitos y ratones teniendo en cuenta que la malaria es la principal causa infecciosa de muertes y existe alto índice de rabia e intoxicaciones por mordeduras de serpientes donde la presencia de ratones juega su rol. Una situación preocupante es que muchos de estos productos se venden libremente en las plazas sin que la población conozca el daño que implica un uso inadecuado del mismo.

El Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Toxicología (CIMETOX), único de su tipo en Angola ha alertado sobre esta situación así como divulga el incremento de muertes en el último año por el empleo de estos también con otros fines.

Entre los tantos productos se encuentra el fosforo de Aluminio. El mismo se utiliza para para evitar el crecimiento de insectos o la aparición de roedores en el grano almacenado. Se usa también para combate de insectos, ácaros y roedores en almacenes, estructuras y edificios. (1,2)

El fosforo de aluminio se usa para la fumigación de productos naturales y procesados incluyendo cereales, soya, cacao, nueces, semillas, alimentos para animales, té, café, tabaco en hoja y procesado, harina, especias, frutas secas. La intoxicación aguda por el mismo tiene un elevado porcentaje de letalidad y su componente más tóxico es un gas denominado fosfina. Es un producto clasificado por la Organización Mundial de la Salud en la Categoría IA como extremadamente tóxico, tanto por ingestión directa como inhalado en forma de [fosfina](#) producida al reaccionar con agua o un ácido. (1)

A nivel mundial la presentación más frecuente del producto es en tabletas de 560mg hasta 3 gramos. La molécula está formada por un átomo de aluminio y otro de fósforo. Su naturaleza es la de una sal neutra que cristaliza formando una malla cúbica. Este tóxico es generalmente de color gris, verde o amarillo debido a la presencia de impureza de su hidrólisis y oxidación.

El fosfuro de aluminio al entrar en contacto con el aire produce mediante un mecanismo de hidrólisis, el gas fosfina o fosfamina. También el contacto con el agua o el ácido del estómago, genera el mismo efecto. Las causas fundamentales de intoxicación son por ingestión del producto con fines suicidas o por inhalación accidental al entrar a graneros que hayan sido fumigados recientemente con el fosfuro de aluminio. Las dos puertas de entrada pueden ser capaz de llevar a la muerte del individuo pero cuando es la vía oral el índice de letalidad aumenta. (2)

La liberación de gas fosfina emite un olor a ajo concentrado. Entre las características toxicológicas se destaca que tiene una absorción muy rápida. Sobre los 30 minutos de ingestión ya se absorbió el producto. Tiene un gran volumen de distribución ejerciendo sus principales efectos a nivel de Sistema Nervioso Central, Sistema Respiratorio y corazón. La fosfina se elimina a través de la respiración y de la orina.

Este plaguicida tiene como toxicodinamia o mecanismo de acción el interferir en la función mitocondrial, bloqueando la enzima citocromo oxidasa generando radicales libres que lleva a la peroxidación lipídica. Este fenómeno conduce a la hipoxia y al fracaso respiratorio celular lo que puede derivar a la ocurrencia de un fallo multiórgano. También ejerce un efecto corrosivo a nivel de la puerta de entrada lo que empeora la gravedad del cuadro por vía oral al entrar el contacto con la mucosa digestiva.

El diagnóstico es clínico aunque existen estudios de laboratorio que pueden confirmarlo. Las manifestaciones clínicas están dadas por síntomas gastrointestinales sobresaliendo el dolor epigastrio acompañado de náuseas, vómitos, distensión abdominal. Los síntomas cardiovasculares y respiratorios están representados por arritmias, shock, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria. Los síntomas neurológicos se caracterizan por: cefalea intensa, convulsiones y coma. Se han descrito casos de hepatitis tóxica con insuficiencia hepática fulminante y diátesis hemorrágicas así como hiperglicemia e insuficiencia renal aguda. (2,3)

El tratamiento de la intoxicación por este producto requiere de una rapidez extrema en la atención y aun así el porcentaje de letalidad es elevado. Los pilares más importantes son

el soporte de las funciones vitales y la descontaminación de la puerta de entrada fundamentalmente cuando es por vía digestiva.

Objetivos

- Identificar cuadro clínico de la intoxicación.
- Caracterizar los principales componentes de la toxicocinéticos y toxicodinámicos.
- Explicar posibles causas del fallecimiento.

Materia y Método: Estudio descriptivo. Se presenta un caso consultado al CIMETOX en el mes de noviembre del 2016 por ingestión de fosfuro de aluminio.

Presentación del caso

Paciente masculino, de 50 años de edad, que con fines suicidas ingiere 6 horas atrás una cantidad no precisada de fosfuro de aluminio. Lo tenía en tabletas.

Se recibe en el hospital provincial de Huila con la historia de haber sido atendido primero en un centro de salud sin datos de referencia de atención brindada. Se recibe en estado de obnubilación, con dificultad respiratoria, frecuencia respiratoria 26 por minuto, hipotensión con TA 80/30 mm Hg. Sudoración y frialdad distal.

Se administra volumen para tratar de corregir hipotensión así como oxígeno.

El paciente desencadena un cuadro de estatus convulsivo resistente al diazepam, fenobarbital y fenitoina. Cae en parada cardíaca no lográndose la reanimación falleciendo a las 6:30 horas después de haber consumido el producto.

Discusión

El paciente realizó un cuadro de intoxicación aguda grave por el fosfuro de aluminio. Independientemente de que se desconozca la dosis ingerida la letalidad del mismo es elevada aun a pequeñas dosis. Cada tableta contiene un 56% de FA y un 44% de carbonato de aluminio, y libera 1 g de fosfina. Estas pueden venir en presentaciones de

sobres de 3 tabletas, en tubo conteniendo 8 0 30 tabletas y frascos conteniendo hasta 500 tabletas. No obstante, el que la intencionalidad haya sido suicidio induce a pensar la posibilidad de una dosis elevada. Debemos tener en consideración también que el que la puerta de entrada haya sido la vía oral aumenta la gravedad del cuadro teniendo en cuenta que se suman las manifestaciones locales por el efecto corrosivo y el tener un volumen de distribución elevado en el orden de 1.6l/kg unido al mecanismo de acción del mismo justifica las manifestaciones sistémicas con afectación en todos los tejidos al pasar el fosfuro a fosfina primeramente al mezclarse con agua que es generalmente como se toman estos tóxicos sean en forma de tabletas o polvo. Otra vía es al contacto del fosfuro con el pH ácido del estómago. Aunque no se recoge el dato puede encontrarse olor a carburo, ajo o pescado liberado por la fosfina que es un gas incoloro. (2,4)

Lo anterior explica la presencia de sintomatología en diferentes sistemas. Los síntomas respiratorios están dados porque el gas fosfina está considerado como un potente veneno respiratorio que puede causar la muerte en 6 horas si se encuentra en concentraciones de 10 mg/metro cúbico y en 1 hora si está a 300mg/metro cúbico.

El diagnóstico se realiza por el antecedente de contacto con el producto, cuadro clínico y exámenes complementarios donde sobresalen Hemograma, glucemia, ionograma, gases en sangre, función renal y hepática. También son importantes el electrocardiograma, ecocardiograma y Rx de tórax. Los niveles de fosfina en sangre no son útiles a la vez que no son fáciles de obtener. (5)

Entre la serie de acontecimientos que los fosfuros inician rápidamente, la más importante de ellas es la insuficiencia circulatoria generando congestión y edema de la mayoría de órganos, incluyendo, de manera crítica, los pulmones. Otras características incluyen la coagulación intravascular diseminada y la insuficiencia renal. (2,3)

La intoxicación grave, por lo tanto, tiene el potencial para inducir fallo multiorgánico y si bien algunas veces se puede observar, sería probablemente mucho más frecuente si las víctimas no murieron tan rápidamente después de la ingestión como se recoge en un artículo de Antoni Silva publicado por SERTOX. (2)

La hipotensión que es un síntoma inicial debe corregirse rápidamente pues conduce al shock cardiogénico y al edema agudo del pulmón.

La presencia de convulsiones y de un posible shock teniendo en cuenta la hipotensión y la frialdad distal constatada al examen físico hablan de mal pronóstico de la intoxicación. También la ausencia de vómitos se recoge en alguna literatura como indicador de mal pronóstico. Otros síntomas que pudieran aparecer son dolor abdominal, diarrea, sangramiento digestivo, acidosis metabólica e insuficiencia renal. (2)

El fosforo de aluminio es un tóxico que no tiene tratamiento antidótico. En este caso la realización de un lavado gástrico inmediato con la administración posterior de carbón activado hubiera sido importante pero la presencia de convulsiones contraindica el mismo así como el tiempo transcurrido a su llegada al hospital ya lo hace extemporáneo. En este paciente se desempeñaron medidas de soporte de las funciones vitales tratando de corregir la dificultad respiratoria y el shock que presentaba.

La evolución del paciente coincide con lo reportado por la bibliografía consultada donde más del 90 por ciento de los casos fallece entre las 3-6 horas pos ingestión. (2,5,6).

Conclusión

- Predominaron los síntomas neurológicos dados por obnubilación y convulsiones seguidos de síntomas cardiovasculares y respiratorios.
- La rápida absorción del tóxico, gran volumen de distribución y la toxicodinamia influyen en la gravedad del cuadro.
- La presencia de un status convulsivo rebelde a tratamiento y el shock llevaron a la muerte del paciente.

Bibliografía

1. Holleman, A. F.; Wiberg, E. "Inorganic Chemistry" Academic Press: San Diego, 2001.
[ISBN 0-12-352651-5](#)
2. Silva Pedro Antonio. Intoxicación por Fosforo de Aluminio. Revisado en
<http://drpaso.blogspot.com/2011/05/intoxicacion-por-fosfuro-de-aluminio.html>
3. Oga Seizi; Camarga Marcia M.; Batiztuzzo. Fundamentos de Toxicología. 4ta Edição. Grupo Zanini. Editora Atheneu. São Paulo. Brasil 2014 p. 621.
4. L. Kantorovich (2004). [Quantum Theory of the Solid State](#). Springer. p. 32. [ISBN 1-4020-2153-4](#)
5. Alerta Fosfina. Ministerio de Salud. Santa Fe. Argentina. 2012. Ver en
:<http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/156788/764499/version/2/file/Alerta+Fosfina.pdf>
6. El fosforo de aluminio y su reacción letal con agua. Febrero 2014. Ver en
<http://www.quimitube.com/el-fosfuro-de-aluminio-y-su-letal-reaccion-con-agua-para-dar-fosfano>

Recibido: 23/05/17

Aceptado: 29/05/17