

Sección IV

OTROS PESTICIDAS

PUNTOS IMPORTANTES

- Los efectos al SNC, vasos sanguíneos, riñón e hígado pueden causar la muerte

Señales y Síntomas:

- En casos agudos, fuerte olor a ajo en el aliento y las heces fecales y síntomas GI adversos
- En casos crónicos, debilidad muscular, fatiga, pérdida de peso, hipercoloración, hiperqueratosis y líneas de Mees

Tratamiento:

- Descontaminación gastrointestinal
- Terapia de quelación Dimercaprol (BAL) o DMPS para acelerar la excreción de arsénicos

Pesticidas Arsenicales

Muchos compuestos arsenicales han sido discontinuados en los Estados Unidos como resultado de normas gubernamentales. Sin embargo, los insecticidas arsenicales aún pueden obtenerse con facilidad en algunos países y en muchas fincas y hogares existen cantidades sobrantes que continúan siendo un riesgo residual.

El gas arsina es tratado separadamente en la página 146.

Toxicología

El arsénico es un elemento natural que tiene propiedades físicas y químicas de metales y de no metales. En algunos aspectos, se asemeja al nitrógeno, fósforo, antimonio y bismuto en su comportamiento químico. En la naturaleza, existe en sus estados elemental, trivalente (-3 ó +3) y pentavalente (+5). Se liga compartiendo su carga equivalente con la mayoría de los no metales (particularmente con oxígeno y sulfuro) y con los metales (por ejemplo, calcio y plomo). Forma compuestos trivalentes y pentavalentes orgánicos estables. En su comportamiento bioquímico se asemeja al fósforo, compitiendo con los fósforos análogos por los puntos de aleación química.

La toxicidad de varios compuestos arsénicos en los mamíferos cubre un amplio ámbito, determinado en parte por las acciones excepcionales bioquímicas de cada compuesto, pero también por la eficiencia y absorbencia de las transformaciones biológicas y la disposición. En general, los [gases] arsinas posan el mayor riesgo tóxico, seguido de cerca por los arsenitos (compuestos inorgánicos trivalentes). Los compuestos inorgánicos pentavalentes (arseniato) son apenas menos tóxicos que los arsenitos, mientras que los compuestos orgánicos (metilados) pentavalentes representan a los insecticidas arsenicales de menor riesgo.¹

Los arsenicales pentavalentes son relativamente solubles en agua y son absorbidos a través de las membranas mucosas. Los arsenicales trivalentes que tienen una mayor solubilidad lipídica, son absorbidos más rápidamente a través de la piel.² Sin embargo, los envenenamientos por absorción cutánea de cualquiera de estas formas han sido muy raros. La ingestión ha sido la forma usual de envenenamiento; pero la eficiencia de la absorción depende de la forma física del compuesto, sus características de solubilidad, el pH gástrico, la movilidad gastrointestinal y las transformaciones microbianas del intestino. El contacto con arsina ocurre primordialmente por medio de inhalación y sus efectos tóxicos pueden ocurrir también con otros arsenicales mediante la inhalación de aerosoles.

Una vez absorbidos, muchos arsenicales causan lesiones tóxicas a las células del sistema nervioso, los vasos sanguíneos, el hígado, los riñones, y otros tejidos. Se reconocen dos mecanismos bioquímicos de toxicidad: (1) la combinación reversible con los grupos tioles contenidos en proteínas de los tejidos y las enzimas, y (2) la sustitución de aniones de arsénico en lugar de fosfatos en muchas reacciones, incluyendo aquellos críticos para la fosforilación oxidativa. El arsénico se metaboliza rápidamente en el riñón a una forma de metilo, la cual es mucho menos tóxica y fácilmente excretada. Sin embargo, es generalmente más seguro manejar los casos de insecticidas arsenicales como si todas las formas fueran altamente tóxicas.

La toxicología única del gas arsina es descrita más tarde en este capítulo.

Señales y Síntomas de Envenenamiento

Las manifestaciones de un envenenamiento agudo son distintas a aquellas de un envenenamiento crónico.

Envenenamiento agudo de arsénico: Las señales y síntomas aparecen generalmente dentro de la hora después de la ingestión, pero pueden retrasarse por varias horas. Un olor a ajo en el aliento y en las heces fecales puede ayudar a identificar el tóxico en pacientes severamente envenenados. Hay un sabor metálico presente en la boca la mayoría de las veces. Predominan efectos gastrointestinales adversos, con vómitos, dolor estomacal, y diarrea sangrienta o como de agua de arroz, estos son los síntomas más comunes. Otros efectos gastrointestinales incluyen, la formación vesicular y eventualmente esfacelo de la mucosa de la boca, faringe y esófago.³ Estos efectos son resultados de un metabolito arsenical generalmente en los vasos sanguíneos, causando dilatación y aumento de la permeabilidad capilar y particularmente en la vasculatura esplécnica.

El sistema nervioso central también es comúnmente afectado durante el contacto agudo. Los síntomas pueden comenzar con dolor de cabeza, mareo, letargo, y confusión. Los síntomas pueden progresar incluyendo espasmos y debilidad muscular, hipotermia letargo, delirio, y convulsiones.¹ El daño renal se manifiesta por proteinuria, hematuria, glicosuria, oliguria, residuos en la orina, y, en casos de envenenamiento severo, necrosis tubular aguda. Las manifestaciones cardiovasculares incluyen shock, cianosis y arritmia cardíaca,^{4,5} las cuales se deben a la acción tóxica directa y a los disturbios electrolíticos. El daño hepático se puede manifestar por un incremento de las enzimas del hígado e ictericia. La lesión en los tejidos hematopoyéticos puede causar anemia, leucopenia y trombocitopenia.

La muerte ocurre de uno a tres días después de iniciarse los síntomas y generalmente el resultado es fallo circulatorio, aunque el fallo renal también puede ser contribuyente.¹ Si el paciente sobrevive, éste puede sentir entumecimiento en las manos y en los pies como una secuela retardada de contacto

Productos Comerciales

(Muchos han sido suspendidos)

ácido arsénico
Hi-Yield Dessicant H-10
Zotox
tríóxido arsénico
ácido cacodílico (cacodilato sódico)
Bolate
Bolls-Eye
Bophy
Dilie
Kack
Phytar 560
Rad-E-Cate 25
Salvo
calcio ácido metanoarsónico (CAMA)
Calar
Super-Crab-E-Rad-Calar
Super Dal-E-Rad
arsenato de calcio
Spra-cal
arsenato tricálcico
Turf-Cal
arsenito de calcio
London purple
arsenito mono-cálcico
acetoarsenito de cobre
Emerald green
French green
Mitis green
Paris green
Schweinfurt green
arsenito de cobre (ácido arsenito cúprico)
arsonato metano disódico
Ansar 8100
Arrhenal
Arsinyl
Crab-E-Rad
Di-Tac
DMA
DSMA
Methar 30
Sodar
Weed-E-Rad 360
arsenato de plomo
Gypsine
Soprabel
Ácido metano arsónico (AMA)
arsonato metano monoamonio (MAMA)
arsonato metano monosódico (MSMA)
Ansar 170

(Continúa en la próxima página)

Productos Comerciales

(Continuación)

Arsonato líquido
Bueno 6
Daconate 6
Dal-E-Rad
Drexar 530
Herbi-All
Merge 823
Mesamate
Target MSMA
Trans-Vert
Weed-E-Rad
Weed-Hoe
arsenato sódico
arsenato disódico
Jones Ant Killer
arsenito sódico
Prodalumnol Double
Sodanit
arsenato de zinc

agudo así como comezón y parestesia dolorosa. Esta neuropatía periferal del sistema sensoriomotor que incluye debilidad muscular y espasmos, típicamente empieza de una a tres semanas después del contacto.⁶ La debilidad muscular no debe ser confundida con el síndrome Guillain-Barre.⁷

El envenenamiento crónico de arsénico debido a la absorción repetida de cantidades tóxicas tiene una aparición insidiosa de efectos clínicos que pueden ser difíciles de diagnosticar. Las manifestaciones neurológicas cutáneas y no específicas son usualmente más prominentes que los efectos gastrointestinales que caracterizan el envenenamiento agudo. Puede ocurrir fatiga y debilidad muscular así como anorexia y pérdida de peso. Una señal común es la hiperpigmentación y tiende de ser acentuada en áreas que generalmente están más pigmentadas así como la ingle y la areola. Hiperqueratosis es otra señal común especialmente en la palma de las manos y en la planta de los pies.^{8,9} Edema subcutáneo de la cara, párpados y tobillos así como estomatitis, estrías blancas a lo largo de las uñas (líneas de MEES), y algunas veces pérdida de uñas y pelo son otros signos de contacto crónico y continuo.^{1,9} En ocasiones éstas pápulas hiperqueratósicas pueden resultar en transformaciones malignas.⁸ Después de años de contacto dermatológico, se han encontrado células basales carcinomas, células escamosas generalmente en áreas protegidas del sol. Síntomas neurológicos también son comunes con el contacto crónico. Una característica destacada puede ser la neuropatía periferal manifestada por parestesia, dolor, anestesia, paresis o ataxia. Puede comenzar con síntomas sensoriales de las extremidades bajas y progresar a debilidad muscular y eventualmente parálisis y desgaste muscular. Aunque poco común, se puede desarrollar encefalopatía con disturbio del habla y mentales muy parecidos a aquellos evidenciados en deficiencia de tiamina (síndrome de Wernickes).

Otros sistemas son afectados por la toxicidad arsénica. Los daños hepáticos reflejados en la hepatomegalia e ictericia pueden progresar a cirrosis hipertensión portal y ascitis. El arsénico tiene una toxicidad glomerular y tubular directa que resulta en oliguria, proteinuria y hematuria. Se han informado anomalías electrocardiográficas (prolongación del intervalo Q-T) y enfermedad vascular periferal. Ésta última incluye acrosianosis, el fenómeno de Raynaud, y gangrena.^{1,10} Anomalías hematológicas incluyen anemia, leucopenia, y trombositopenia.¹ Esta última secuela de altas dosis de arsénico incluye cáncer de la piel como descrito anteriormente y un alto riesgo de cáncer del pulmón.^{1,8}

Confirmación de Envenenamiento

El método más común para confirmar la absorción excesiva de arsénico es mediante la medición de excreción urinaria (microgramos por día) durante un período de 24 horas, siendo este el método preferido para observar niveles consecutivos y para evaluar el contacto crónico.^{1,11} El método recomendado para evaluar el contacto ocupacional es el análisis inmediato de arsénico en la

orina, expresado en una razón de creatinina urinaria.¹² Hay métodos disponibles para determinar la concentración de arsénico en la sangre; sin embargo, los niveles de sangre tienden a correlacionar pobremente con el contacto excepto en la fase inicial aguda.^{11,13} Deben usarse envases especiales no-metálicos, lavados en ácido para la colección del espécimen. Una excreción de arsénico que exceda sobre 100 mcg al día debe ser considerada sospechosa y la prueba debe ser repetida.

Excreciones sobre 200 mcg al día reflejan una ingestión tóxica, a no ser que se hayan ingerido mariscos.^{11,13,14,15} Una dieta rica en mariscos, principalmente durante las primeras 48 horas, pudiera generar un nivel de excreción de orina de 24 horas tan alto como de 200 mcg al día y muchas veces hasta más alto.^{3,14} La mayoría del arsénico marino que es excretado es de forma metilada (arsenobetano) y no es considerado extremadamente tóxico. Sin embargo, un estudio reciente confirma que parte del arsénico liberado por los mejillones puede contener mayores cantidades de trióxido de arsénico que lo previamente pensado.¹⁴ El arsénico en la orina se puede separar en fracciones orgánicas e inorgánicas para ayudar a determinar la fuente de contacto y ayudar con la guía del tratamiento.

Las concentraciones de arsénico en la sangre, orina y otros materiales biológicos se pueden medir por medio de incineración seca o húmeda, seguido de una espectrometría de absorción atómica. Este último método es el preferido. Las concentraciones en la sangre en exceso de 100 mcg por litro probablemente indica ingestión o contacto ocupacional, siempre y cuando no se hayan ingerido mariscos antes de que se haya tomado el espécimen.^{3,11,13,15} Las muestras de sangre tienden a estar correlacionadas con las muestras de orina durante las primeras etapas crítica de ingestión,¹¹ pero debido a que el arsénico desaparece rápidamente de la sangre, la muestra de orina de 24 horas permanece como el método preferido para la detección y continua observación.^{1,11,13} Las muestras de cabello también han sido usadas para evaluación del contacto crónico. Los niveles de personas no expuestas generalmente son 1mg/kg; los niveles en individuos con envenenamiento crónico varían entre 1 y 5mg/kg.¹⁵ Las muestras de cabello deben ser estudiadas con cautela debido a factores externos de contaminación ambiental tales como la contaminación del aire, la cual puede aumentar los niveles de arsénico.

Pruebas especiales para toxicosis de arsina están descritas en la página 146 bajo el “Gas Arsina.”

Tratamiento

La siguiente discusión se aplica principalmente a envenenamientos por arsenicales sólidos o de forma disuelta. El tratamiento del envenenamiento con el gas arsina requiere medidas especiales descritas a continuación en la página 146.

1. Descontaminación dérmica. Lave el insecticida arsenical de la piel y el cabello con abundante cantidad de agua y jabón. Enjuague la contaminación

ocular con agua clara. Si la irritación persiste, obtenga cuidado médico especializado. Véase el Capítulo 2.

2. Descontaminación gastrointestinal. Si el insecticida arsenical se ha ingerido dentro de la primera hora del tratamiento, se deberá considerar la descontaminación gastrointestinal, como fuera delineado en el Capítulo 2. Debido a que el envenenamiento por ingestión casi siempre resulta en diarreas profusas, no es apropiado generalmente administrar un catártico.

3. Fluidos intravenosos. Administre fluidos intravenosos para restaurar la hidratación adecuadamente, mantener el flujo urinario, y corregir el desbalance de electrolitos. Observe continuamente el ingreso/egreso para evitar una sobrecarga de fluidos. Si ocurre insuficiencia renal aguda, revise los electrolitos de la sangre regularmente. Es posible que sea necesario administrar tratamientos de oxígeno y transfusiones de sangre para combatir el shock.

4. Monitoreo cardiopulmonar. Monitoree el estado cardíaco por ECG para detectar arritmias ventriculares incluyendo intervalos Q-T alargados y taquicardia ventricular, y miocardiopatía (inversión de la onda T, intervalo S-T alargado).

5. Terapia de quelación. En caso de envenenamiento sintomático de arsénico se indica generalmente la administración de Dimercaprol (BAL), aunque DMPS, cuando disponible, pruebe ser un mejor antídoto. El esquema de dosis a continuación ha probado ser efectivo para la aceleración de la excreción de arsénico.

Monitoree la excreción de arsénico en la orina mientras se esté administrando cualquier agente quelante. Tan pronto la excreción de 24 horas disminuya bajo 50 mcg por día, es recomendable suspender la terapia de quelación.

DOSIFICACIÓN INTRAMUSCULAR RECOMENDADA DE BAL (DIMERCAPROL) EN ENVENAMIENTO POR ARSÉNICO

	Envenenamiento Grave	Envenenamiento Leve
1 ^{er} día	3.0 mg/kg c/4h (6 inyecciones)	2.5 mg/kg c/6h (4 inyecciones)
2 ^{do} día	3.0 mg/kg c/4h (6 inyecciones)	2.5 mg/kg c/6h (4 inyecciones)
3 rd día	3.0 mg/kg c/6h (4 inyecciones)	2.5 mg/kg q12h (2 inyecciones)
Diario por 10 días, o hasta la recuperación	3.0 mg/kg c/12 hr (2 inyecciones)	2.5 mg/kg c/día (1 inyecciones)

El BAL es proporcionado como una solución oleosa de 100mg/ml. Las fracciones señaladas en la tabla están en términos del BAL mismo, no de la solución. La dosis de niños es consistente con el esquema de la fracción de "Envenenamiento Leve" y puede ser entre 2,5 y 3,0 mg/kg per dosis.¹⁶

Advertencia: El uso de BAL va acompañado a menudo de efectos secundarios desagradables: náuseas, dolor de cabeza, sensación de comezón y ardor, sudor, dolor de espalda y abdomen, temblor, inquietud, taquicardia, hipertensión y fiebre. En dosis altas, pueden ocurrir coma y convulsiones. Pueden formarse absesos estériles en los lugares donde se aplique la inyección. Los síntomas críticos disminuyen después de haber pasado 30 a 90 minutos. La administración de antiestamínicos o una dosis oral de 25-50 mg de sulfato de efedrina proporcionan alivio. Éstos son más efectivos si se administran unos minutos antes de inyectar el BAL. El BAL potencialmente puede tener otros efectos adversos. Se ha encontrado que el tratamiento del contacto con arsenito con BAL ha aumentado el nivel de arsénico en conejos.¹⁷

6. Tratamiento oral. Después que el tracto gastrointestinal se encuentre razonablemente libre de arsénico, debe de reemplazarse la terapia de BAL con administración de D-Penicilamina, succimer (DMSA) ó DMPS. Sin embargo, la D-Penicilamina ha demostrado efectividad limitada al contacto de arsénico en modelos experimentales.¹⁸

Dosificación de D-Penicilamina:

- *Para adultos y niños mayores de 12 años:* 0,5g cada 6 horas, administrada de 30 a 60 minutos antes de comidas y al momento de acostarse por un período de unos 5 días.
- *Para niños menores de 12 años:* 0,1g/kg peso corpóreo, cada 6 horas administrada de 30 a 60 minutos antes de comidas y al momento de acostarse por un período de unos 5 días. No exceda 1,0g por día.

Advertencia: Las reacciones adversas a terapia de corto plazo son raras. Sin embargo, las personas alérgicas a la penicilina no deben de recibir tratamiento de D-Penicilamina ya que pueden sufrir reacciones alérgicas a ésta.

Succimer (DMSA) ha demostrado ser efectivo como terapia de quelación de arsénico, aunque no ha sido catalogado para esta indicación.¹⁹ El DMPS ha sido usado efectivamente en Europa en el tratamiento de envenenamiento con arsénico. Ante la falta de eficacia de la D-Penicilamina, parece ser que el apareamiento de la baja toxicidad y el alto índice terapéutico del DMPS y el DMSA estos dos agentes pudieran ser el método preferido para toxicidad crónica o cuando la terapia de quelación oral es aceptable.^{18,19}

PUNTOS IMPORTANTES

- Hemosílico potente

Señales y Síntomas:

- Malestar, mareo, náusea y dolor abdominal
- Hemoglobinuria e ictericia

Tratamiento:

- De apoyo
- Puede considerarse una exsanguíneo-transfusión

Dosificación de DMSA (Succimer):

- *Adultos y niños:* 10mg/kg cada 8 horas por 5 días, seguido por 10mg/kg cada 12 horas por 14 días adicionales. (Máximo de 500mg por dosis). Debe ser administrado con alimentos.

Dosificación de DMPS:

- *Adultos:* 100mg cada 8 horas entre 3 semanas a 9 meses.

7. Hemodiálisis: La hemodiálisis extracorpórea, usada en combinación con la terapia BAL, tiene una efectividad limitada en la eliminación de arsénico de la sangre. La hemodiálisis es claramente indicada para mejorar la eliminación del arsénico y mantener la composición del fluido extracelular en caso de que ocurra un fallo renal agudo.

8. Función Renal: En pacientes con función renal intacta, la alcalinización de la orina por el bicarbonato de sodio para mantener un pH de orina > 7,5 podría ayudar a proteger la función renal ante la ocurrencia de hemólisis como parte del envenenamiento agudo.

GAS ARSINA

El gas arsina no se usa como insecticida. Sin embargo, han ocurrido algunos envenenamientos por arsina en plantas manufactureras de insecticidas y en operaciones de refinación de metales cuando los arsenicales entran en contacto con minerales ácidos ó fuertes agentes reductores.

Toxicología

El gas arsina es una **hemolicina** poderosa, una acción tóxica no exhibida por otros arsenicales. En algunos individuos un contacto leve por inhalación puede desarrollar una reacción hemolítica grave. Un contacto de 25-50 partes por millón por 30 minutos es considerado letal.²⁰ Los síntomas de envenenamiento aparecen usualmente de 1 a 24 horas después del contacto: dolor de cabeza, malestar, debilidad, vértigo, náusea, disnea, dolor estomacal y vómitos. De 4 a 6 horas después del contacto aparece un color rojo en la orina (hemoglobinuria). Generalmente de 1 a 2 días después que aparece la hemoglobinuria la ictericia es evidente. Anemia hemolítica, muchas veces intensa, es confirmada generalmente y

puede causar debilidad severa. Se observan con frecuencia hipersensibilidad abdominal y agrandamiento hepático. En un frotis de sangre pueden observarse un puntiado de los eritrocitos en forma de basófilos, fragmentos de eritrocitos y eritrocitos despigmentados como evidencia de metahemoglobinemia y metahemoglobinuria. Se encuentran en la orina concentraciones elevadas de arsénico, pero éstas no son tan altas como las que se encuentran en los envenenamientos por arsenicales sólidos. El contenido plasmático de la bilirrubina no conjugada es elevado. La insuficiencia renal debido a la acción tóxica directa de la arsina y a los productos de la hemólisis representa la principal amenaza de vida en el envenenamiento por arsina.²¹

Se ha informado un síndrome psicológico leve y polyneuropatía luego de haber ocurrido una intoxicación de arsina después de un periodo latente de 1 a 6 meses.

Tratamiento

1. Traslade a la víctima a un lugar ventilado con aire fresco.
2. Administre fluidos intravenosos para mantener la orina lo más diluida posible y ayudar a la excreción del arsénico y los productos de la hemólisis. Incluya suficiente bicarbonato de sodio para mantener la orina alcalina (con un pH mayor de 7,5).

Advertencia: Monitoree cuidadosamente el balance de los fluidos para evitar una sobrecarga en caso de que ocurra una insuficiencia renal. Vigile los electrolitos plasmáticos para detectar irregularidades (especialmente hiperkalemia) lo más pronto posible.

3. Monitoree la excreción urinaria de arsénico para evaluar la severidad del envenenamiento. La cantidad de arsina necesaria para causar envenenamiento es pequeña, y por lo tanto, no se deben encontrar altos niveles de arsénico en la excreción de orina, aún ante un envenenamiento significativo.^{21,22}

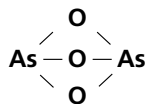
4. Si ocurre un envenenamiento severo, debe considerarse la posibilidad de una exanguinotransfusión sanguínea. Este fue un tratamiento positivo en el rescate de una víctima de envenenamiento por arsina.

5. Es necesario que se administre hemodiálisis extracorpórea para mantener la composición normal de los líquidos extracelulares y ayudar a eliminar el arsénico si ocurriera un fallo renal, pero no es muy eficaz para la eliminación del [gas] arsina transportado en la sangre.

Estructuras Químicas Generales

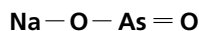
TRIVALENTES INORGÁNICOS

Trióxido de Arsénico



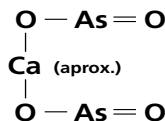
“Arsénico blanco.” Óxido Arsenuoso Ha estado fuera de circulación pero puede ser obtenido a través de registros viejos.

Arsenito de Sodio



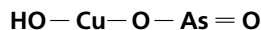
Sodanit, Prodalumnol doble. Todos sus usos se encuentran fuera de circulación.

Arsenito de Calcio



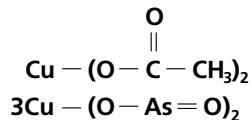
Arsenito monocalcico, Púrpura de Londres. Polvo líquido absorbente para uso insecticida en frutas. Todos sus usos se encuentran fuera de circulación.

Arsenito de Cobre
(Arsenito ácido de cobre)



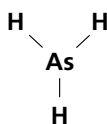
Polvo líquido absorbente que se usa como Insecticida, y preservador de madera. El uso está fuera de circulación en los E.E.U.U.

Acetoarsenito de Cobre



Insecticida. Verde de París, verde Schweinfurt, verde esmeralda, verde francés, verde mitis. Ya no se usa en los E.E.U.U.; todavía se usa en otros países.

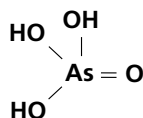
Arsina



No es un insecticida. Generado ocasionalmente durante la producción de arsenicales.

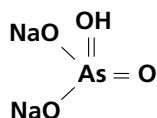
PENTAVALENTES INORGÁNICOS

Ácido arsénico



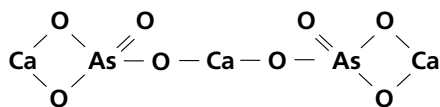
Hi-Yield Dessicant H-10, Zotox. Soluciones acuosas utilizadas como defoliantes, herbicidas y preservadores de madera.

Arseniato de sodio



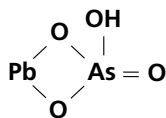
Arseniato disódico *Jones Ant Killer* Todo su uso se encuentra fuera de circulación, pero puede ser encontrado a través de registros viejos.

Arseniato de Calcio



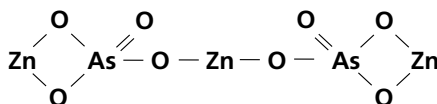
Arsenato tricalcico, Spra-cal, Turf-cal.
Fórmula en polvo líquido absorbente
usado en contra yerbajos y larvas. No se
usa en los Estados Unidos.

Arseniato de Plomo



Gypsine, Soprable, Talbot. De uso
limitado en los Estados Unidos; polvo
líquido absorbente que se usa como
insecticida en otros países.

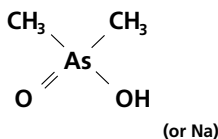
Arseniato de Zinc



Polvo que se usó en los Estados
Unidos como insecticida para papas y
tomates.

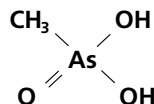
(PENTAVALENTES) ORGÁNICOS

Ácido cacodílico (cacodilato de sodio)



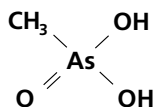
Herbicida no selectivo, defoliante
silvicultiva. Bolate, Bolls-eye, Bophy, Dilc,
Kack, Phytar 560, Rad-E-Cate 25, Salvo.

Ácido metanoarsónico



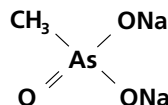
MAA. Herbicida no selectivo.

Metanoarsonato Monosódico



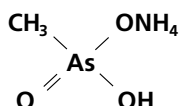
MSMA. Herbicida no selectivo, defoliante,
silvicultiva. Ansar 170, Arsonato Líquido,
Bueno 6, Dal-E-Rad, Drexar 530, Herbi-
All, Merge 823. Mesamate, Target MSMA,
Trans-Vert, Weed-E-Rad-Weed-Hoe.

Metanoarsonato disódico



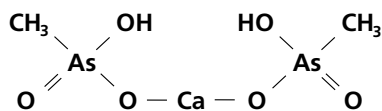
MSMA. Herbicida no selectivo, defoliante,
silvicultiva. Anthar 8100, Arrhenal, Arsinyl,
Crab-E-Rad, Di-Tac, DMA, Methar 30,
Sodar, Weed-E-Rad 360.

Metanoarsonato monoamónico



MOMA. Herbicida post emergente
selectivo.

Metanoarsonato ácido de calcio



CAMA. Herbicida post emergente selectivo. Calar, Super Crab-E-Rad-Calar, Super Dal-E-Rad.

Referencias

1. Malachowski ME. An update on arsenic. *Clin Lab Med* 1990; 10(3):459-72.
2. Ellenhorn, MJ. Arsenic: Metals and related compounds. In: Ellenhorn's Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997, p. 1540.
3. Campbell JP and Alvarez JA. Acute arsenic intoxication. *Am Fam Physician* 1989; 40(6):93-7.
4. St. Petery J, Gross C, and Victorica BE. Ventricular fibrillation caused by arsenic poisoning. *AJDC* 1970;120:367-71.
5. Goldsmith S and From AHL. Arsenic-induced atypical ventricular tachycardia. *New Engl J Med* 1980; 303(19).1096-8.
6. Heyman A, Pfeiffer JB Jr., Willett RW, et al. Peripheral neuropathy caused by arsenical intoxication. A study of 41 cases with observations on the effects of BAL (2,3-dimercapto-propanol). *N Engl J Med* 1956;254:401-9.
7. Donofrio PD, Wilbourn AJ, Albers JW, et al. Acute arsenic intoxication presenting as Guillain-Barre-like syndrome. *Muscle Nerve* 1987; 10:114-20.
8. Maloney ME. Arsenic in dermatology. *Dermatol Surg* 1996;22:301-4.
9. Navarro B, Sayas MJ, Atienza A, and León P. An unhappily married man with thick soles. *Lancet* 1996;347:1596.
10. Lin TH, Huang YL, and Wang MY. Arsenic species in drinking water, hair, fingernails, and urine of patients with blackfoot disease. *J Toxicol Environ Health* 1998;53A:85-93.
11. Fesmire FM, Schauben JL, and Roberge RJ. Survival following massive arsenic ingestion. *Am J Emerg Med*, 1998;6(6):602-6.
12. ACGIH. 1997 TLVs and BEIs. Threshold limit values for chemical substances and physical agents. Biological exposure indices. Cincinnati, 1997.
13. Wagner SL and Weswig P. Arsenic in blood and urine of forest workers. *Arch Environ Health* 1974; 28:77-9.
14. Buchet JP, Pauwels J, and Lauwerys R. Assessment of exposure to inorganic arsenic following ingestion of marine organisms by volunteers. *Environ Res* 1994;66:44-51.
15. Baselt RA and Cravey RH. Arsenic. In: Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Men, 3rd ed. Chicago, IL: Year Book Medical Publishers, 1990, pp. 65-9.
16. Barone MA. Drug doses; Dimercaprol. In: The Harriet Lane Handbook, 14th ed. Baltimore: Mosby, 1996, p. 525.
17. Hoover TD and Aposhian HV. BAL increased the arsenic-74 content of rabbit brain. *Toxicol Appl Pharmacol* 1983; 70:160-2.
18. Kreppel H, Reichl FX, Forth W, and Fichtl B. Lack of effectiveness of d-penicillamine in experimental arsenic poisoning. *Vet Hum Toxicol* 1989;31:1-5.
19. Mückter H, Liebl B, Beichl FX, et al. Are we ready to replace dimercaprol (BAL) as an arsenic antidote? *Hum Exp Toxicol* 1997;16:460-5.

20. Blackwell M and Robbins A. NIOSH Current Intelligence Bulletin #32, Arsine (arsenic hydride) poisoning in the workplace. *Am Ind Hyg Assoc J* 1979;40:A56-61.
21. Fowler BA and Weissberg JB. Arsine poisoning. *New Engl J Med* 1974;291:1171-4.
22. Ratus E, Stinson RG, and Putman JL. Arsine poisoning, country style. *Med J Aust* 1979;1:163-6.