

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Incidencia de intoxicaciones en el Hospital General de
Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad
Social y propuesta de un manual de atención a pacientes
intoxicados

Ana Isabel Pinzón Ramírez

Trabajo de investigación presentado para optar por el grado académico
de Licenciada en Química Farmacéutica

Guatemala
2005

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Incidencia de intoxicaciones en el Hospital General de
Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad
Social y propuesta de un manual de atención a pacientes
intoxicados

Ana Isabel Pinzón Ramírez

Guatemala
2005

Incidencia de intoxicaciones en el Hospital General de Accidentes
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
y propuesta de un Manual de atención a pacientes intoxicados

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

Incidencia de intoxicaciones en el Hospital General de Accidentes
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
y propuesta de un Manual de atención a pacientes intoxicados

Trabajo de investigación presentado
para optar al grado académico de
Licenciatura en Química Farmacéutica

ANA ISABEL PINZÓN RAMÍREZ

Guatemala
2005

Vo.Bo. :

(f) _____
Licda. Carolina Guzmán de Meléndez

Tribunal:

(f) _____
Licda. Ruby Alonzo

(f) _____
Lic. Rolando López

Fecha de aprobación:

24 de mayo del 2005

AGRADECIMIENTOS

Gracias a:

- A Dios, por darme la oportunidad de la vida, por tantas bendiciones para mi y mi familia.
- A mis papás, por ser unos padres ejemplares, sin su ayuda y consejos no sería la mujer que ahora soy.
- A mis hermanos, por estar siempre pendientes de mi.
- A mis abuelitos, por ser tan especiales conmigo, los quiero mucho!
- A Ricardo, por darme tu apoyo en todo momento y estar a mi lado.

A todos lo que hicieron posible este trabajo, Licenciada Carolina Meléndez de Guzmán, Licenciada Ruby Alonzo, Licenciado Elfego Rolando López. Gracias por su tiempo y colaboración!

CONTENIDO

| | Página |
|---|--------|
| RESUMEN | vii |
| Capítulos | |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO CONCEPTUAL | |
| A. Antecedentes..... | 2 |
| B. Justificación..... | 4 |
| C. Planteamiento del problema..... | 4 |
| D. Alcances y límites..... | 4 |
| III. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| IV. MARCO METODOLÓGICO | |
| A. Objetivos..... | 14 |
| B. Población y muestra..... | 14 |
| C. Procedimiento..... | 15 |
| D. Diseño de investigación..... | 15 |
| E. Análisis estadístico..... | 15 |
| V. MARCO OPERATIVO | |
| A. Recabación y tratamiento de datos..... | 16 |
| B. Recursos..... | 16 |
| VI. RESULTADOS..... | 17 |
| VII. DISCUSIÓN..... | 24 |
| VIII. CONCLUSIONES..... | 26 |
| IX. RECOMENDACIONES..... | 27 |
| X. BIBLIOGRAFÍA..... | 28 |
| Apéndice..... | 30 |

RESUMEN

Con este trabajo se determinaron los agentes causales de intoxicaciones más frecuentes en pacientes que ingresaron al Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo de enero 2000 a diciembre 2004, principalmente en los servicios de emergencia e intensivo. Esta información se utilizó para elaborar una propuesta de manual de atención a pacientes intoxicados.

Se recopiló la información de los casos reportados en los archivos, de los últimos 5 años en el hospital y se encontró un total de 61 intoxicaciones en pacientes, y 30 de estos casos fueron intoxicaciones por plaguicidas organofosforados y carbamatos.

En una encuesta realizada al personal médico y farmacéutico del hospital, se determinaron los tipos de intoxicaciones que conocen, las sustancias que a su criterio eran importantes incluir en el manual y la importancia de conocer el manejo y tratamiento en caso de intoxicaciones. Los parámetros a incluir dentro de las monografías de cada sustancia fueron los siguientes: tratamiento y antídoto de la sustancia, manejo general de un paciente intoxicado, nombre comercial de la sustancia, signos y síntomas de la intoxicación, uso de la sustancia, análisis de laboratorio y el pronóstico del paciente.

El personal considera importante la existencia de un manual de atención a pacientes intoxicados principalmente en los servicios de emergencia e intensivo, y la elaboración de este manual cumple con el objetivo de apoyar al hospital con un instrumento que facilite la intervención a pacientes intoxicados.

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo el recuento de los casos de intoxicaciones reportadas en el Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de los pacientes que ingresaron, al mismo tiempo determinar las sustancias que con frecuencia causan intoxicaciones, llevando a cabo un análisis estadístico de los casos y como resultado elaborar una propuesta de un manual de atención a este tipo de pacientes.

Los hospitales nacionales no cuentan con instrumentos de ayuda y apoyo para este tipo de intervenciones por lo que es necesario que tengan este tipo de información la cual esta relacionada con los tratamientos y procedimientos que deben seguir cuando existe una intoxicación ya sea provocada por medicamentos, alimentos, medio ambiente, medio laboral o por productos utilizados en el hogar.

En una intoxicación es importante actuar con rapidez, pero con la seguridad y certeza necesaria para favorecer las condiciones del paciente.

Para efectuar el estudio se utilizaron los datos reportados de intoxicaciones en el periodo de enero 2000 a diciembre 2004. Con la información recabada se procedió a elaborar un manual de atención a pacientes intoxicados.

Los parámetros incluidos en el manual se definieron con base en los resultados obtenidos en la encuesta que fue realizada al personal médico y farmacéutico que labora en dicho hospital.

II. MARCO CONCEPTUAL

A. Antecedentes

El Centro de Información y Asesoría Toxicológica (CIAT) en su informe anual del 2003 reportó la tendencia del aumento en el número de consultas desde el año 2000. En este informe también se puede observar que las intoxicaciones por plaguicidas son el mayor motivo de consulta, seguidas por las intoxicaciones relacionadas con medicamentos y drogas de abuso.

Estos datos coinciden con el estudio efectuado en el año 2001 en los departamentos de Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa, por Barbara Georgina Velarde, quien encontró en el departamento de Santa Rosa 86 intoxicaciones por plaguicidas en 1999 y 70 en el año 2000; en el Hospital Nacional de Jutiapa se encontraron 79 reportes de intoxicaciones en 1999 y 58 en el año 2000; y en el Hospital Nacional de Jalapa 50 intoxicaciones en 1999 y 68 en el año 2000. Estas intoxicaciones fueron principalmente por las siguientes sustancias: paraquat, organofosforados, carbamatos y fosfuro. En este proyecto se capacitó en cuanto al uso correcto del fosfuro, riesgos de acuerdo a su uso, primeros auxilios en caso de intoxicación y la atención hospitalaria de las intoxicaciones del fosfuro, ya que fueron el 47.44% del total de intoxicaciones.

En los alimentos se pueden encontrar residuos de plaguicidas lo que puede provocar intoxicaciones alimenticias; en la investigación de Marco Vinicio Recinos Osorio titulada «Determinación de residuos de fosfina en granos y cereales almacenados» desarrollada en el año de 1991 se determinó que el 10% de las muestras analizadas de maíz, arroz precocido y frijol sobrepasan el límite permitido por el Codex Alimentarius que es de 1mg/kg.

Los productos utilizados en el hogar y medicamentos de venta libre también pueden ser tóxicos para el organismo, esto se demuestra en el proyecto de la Licenciada María Antonia Pardo de Chávez que publicó en el año 1999, titulado «Manual sobre Toxicología de los Productos Farmacéuticos de Venta Libre y Productos del Hogar».

En el «Manual de Toxicología Infantil» de la Dra. Estela Jiménez se menciona que la intoxicación accidental es la etiología más frecuente de todas las patologías, en niños de 1 a 4 años que presentan enfermedad brusca.

En el año 2000 se realizó un estudio titulado «Niveles de plomo en sangre de niños con bajo rendimiento escolar», elaborado por Sara Beatriz Girón Chinchilla, el cual indicaba que la vía de entrada principal del plomo al organismo es la vía respiratoria por medio de polvos, humos y gases, pero otra fuente importante es

la vía digestiva por el ingreso de alimentos, bebidas y cigarrillos contaminados. En Guatemala la concentración de plomo en el aire en zonas rurales alcanza valores menores de 0.2 $\mu\text{g}/\text{m}$ y en zonas urbanas entre 1 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}$ dependiendo del número de vehículos que estén en circulación. Y se comprobó que con la presencia de menos de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ pueden aparecer efectos nocivos.

La atmósfera contaminada por monóxido de carbono también es de alto riesgo, en el año de 1998 se desarrolló un estudio titulado «Riesgo de intoxicación crónica por contaminación ambiental de monóxido de carbono» por Waleska Argueta Chacón, en el cual se encontró que los niveles de monóxido de carbono en Guatemala no eran un riesgo y éstos se encontraban dentro del límite permitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), pero debido al aumento de contaminación ambiental en los últimos años es posible que esté provocando algún tipo de intoxicación.

El ambiente laboral es otro medio por el cual puede facilitarse una intoxicación, en el estudio de Eric Fernando Tello Duque en el año 1989 titulado «Intoxicación por vapores de tolueno en trabajadores de una industria de adhesivos», se analizó un metabolito del tolueno en orina, y se evidenció la contaminación de tolueno en todo el personal de la fábrica ya que la mayoría de ellos tenían valores mayores al nivel de sobreexposición y no contaban con un equipo adecuado de seguridad. Las condiciones de trabajo no eran adecuadas, ya que el grado de contaminación ambiental sobrepasaba el margen de seguridad.

El aspecto prioritario acerca de la atención de un paciente es reconocer e identificar la sustancia tóxica a la cual estuvo expuesta y qué causó los síntomas que presenta el paciente (Leikin y Paloucek, 2002:33).

B. Justificación

En Estados Unidos de América se presentan cada año más de 12,000 muertes por intoxicaciones y muchas de estas muertes pueden evitarse, ya sea que la intoxicación sea intencional o accidental, ocupacional o ambiental. Pero para que estas muertes puedan evitarse, es necesario que se conozca sobre las sustancias y el tratamiento de las mismas si éstas son ingeridas.

Las empresas privadas que solicitan análisis toxicológicos en Guatemala suman el 21% de acuerdo a los registros del CIAT, ya sea por intoxicaciones agudas o crónicas. Los Hospitales Nacionales suman el 26% del total de las consultas, siendo los mayores solicitantes, y el IGSS sólo representa el 3% de las consultas.

Según el Informe Anual del 2003 del CIAT, dentro de los agentes causales de intoxicaciones reportadas, los plaguicidas tienen el 44% de los casos, el plomo un 31%, los medicamentos un 12% y las drogas de abuso son el 7% de los casos. Otro factor importante es el creciente número de sustancias químicas que aparecen cada año, por lo que se debe estar informado acerca de ellas, para poder llevar a cabo el procedimiento en caso de intoxicación.

Las intoxicaciones son una causa común de solicitud de atención médica de urgencia, por esto es necesario que el personal médico tenga a su alcance una manual de atención que pueda utilizar en los casos de intoxicaciones.

C. Planteamiento del problema

En el Hospital General de Accidentes del IGSS no existen estadísticas referentes al número de pacientes que ingresan a dicho hospital por intoxicación, así mismo no poseen un manual de atención a pacientes intoxicados que oriente el tratamiento de los mismos.

D. Alcances y límites

1. Alcance

Este trabajo incluye la incidencia de intoxicaciones en el Hospital General de Accidentes del IGSS y los aspectos referentes al tratamiento de pacientes que ingresan a dicho hospital.

2. Límites

El presente trabajo aplica al Hospital General de Accidentes del IGSS, el tipo de intoxicaciones que registran y el tratamiento para cada una de ellas.

III. MARCO TEÓRICO

Tóxico o veneno es cualquier elemento que ingerido, inhalado, aplicado, inyectado o absorbido, es capaz por sus propiedades físicas o químicas, de provocar alteraciones orgánicas o funcionales y aún la muerte. La palabra tóxico viene del latín *toxicum* y del griego *toxikón* (Córdoba, 2000:18).

En principio, los conceptos de tóxico y veneno son sinónimos, pero en la actualidad, el primero de ellos se toma en su más amplio sentido, con carácter general, para designar a un agente químico o físico perturbador de los equilibrios vitales, mientras que la palabra «veneno» se reserva para aplicarla a ese mismo agente cuando su empleo fue intencionado. De aquí que por intoxicación se entiende un trastorno producido de forma accidental, y por envenenamiento la consecuencia de un hecho voluntario, sea por parte del sujeto agente o del paciente (homicidio o suicidio) (Repetto, 1997).

Cualquier sustancia puede actuar como tóxico, ya que tanto los productos exógenos como los propios constituyentes del organismo, cuando se encuentran en él, en excesivas proporciones, pueden producir trastornos tóxicos. Dichos compuestos exógenos se denominan xenobióticos (Repetto, 1997).

No hay sustancia atóxica; cualquier producto químico actuará como tóxico, a unas determinadas condiciones del sujeto, de la dosis y del ambiente. Este concepto no es nuevo ya que fue enunciado por Paracelso (siglo XVI) cuando afirmó que «todo depende de la dosis». Una sustancia que administrada en pequeñas cantidades produzca daño, será más tóxica que otra sustancia que precisa mayor dosis para originar el mismo daño (Repetto, 1997).

Por lo tanto la toxicología es el estudio científico de estos elementos, su comportamiento, su metabolismo, sus mecanismos de acción, las lesiones que ellos ocasionan, su forma farmacéutica, excreción y el tratamiento adecuado para proteger el organismo afectado (Córdoba, 2000:18).

A. Clasificación de intoxicaciones

La acción de un agente tóxico sobre un organismo se traduce en una alteración del estado fisiológico o de salud; por tanto, una intoxicación es una enfermedad. Según el grado de afectación del individuo, la intoxicación puede clasificarse como leve, moderada o severa (Repetto, 1997).

1. **Intoxicación aguda.** Consiste en la aparición de un cuadro clínico patológico, a veces dramático, tras la absorción de una sustancia química. El caso más representativo es la presentación de los fenómenos tóxicos antes de las 24 horas de una única administración del agente. Sin embargo, algunos tóxicos como el fósforo, el talio, el paraquat, etc., no manifiestan la intoxicación hasta varios días o semanas después de la absorción. La evolución puede llevar al intoxicado a la muerte, o a una recuperación total o parcial, en la cual quedarían secuelas o lesiones persistentes (Repetto, 1997).

2. **Intoxicación subaguda.** Significa un menor grado de gravedad o aparatosidad de la intoxicación aguda, que a veces sigue un curso subclínico, sin que se presente de forma aparente y clara, aunque produzca trastornos a distintos niveles biológicos. El término subagudo se ha aplicado también a intoxicaciones de corta duración, pero, como esto puede dar lugar a confusiones, se ha propuesto sustituir el término «intoxicación subaguda» por el de «intoxicación subcrónica» para referirse a la que se produce tras la absorción del tóxico durante un corto período de días (Repetto, 1997).

3. **Intoxicación crónica.** Es la consecuencia a la repetida absorción de un tóxico. A veces esta absorción se produce en cantidades por sí mismas insuficientes para hacer patentes trastornos tóxicos, pero que por acumulación del producto dentro del organismo, normalmente en órganos o tejidos concretos, o por suma de efectos lesivos, con el transcurso del tiempo, lleva a estados patológicos. Muchas veces los trastornos permanecen latentes (subclínicos) hasta que por cualquier causa se manifiestan, ya sea por una baja de la condición fisiológica general (enfermedad), ya sea por una movilización del tóxico de los lugares donde estuviera depositado, lo que produciría una intoxicación aguda al aumentar los niveles hemáticos del agente (Repetto, 1997). La intoxicación crónica es muy frecuente en nuestros días como consecuencia del mal uso de medicamentos, productos industriales y plaguicidas, de la contaminación ambiental y las toxicofilias. Suelen presentar cuadros clínicos difusos, poco claros, que frecuentemente inducen a confusión con diversas enfermedades, lo cual obstaculiza una terapéutica apropiada (Repetto, 1997).

La repetición de intoxicaciones y las intoxicaciones recidivantes conducen al individuo a estados de deficiencia biológica, que se oponen a la recuperación cada vez con mayor intensidad, y debido a ello la restitución es en cada caso más deficiente (Repetto, 1997).

B. Clasificación de las intoxicaciones según su etiología

Las intoxicaciones pueden tener diferentes orígenes(Córdoba, 2002:20):

1. **Intoxicaciones sociales.** Las distintas costumbres sociales y religiosas llevan al uso y abuso de muchas sustancias que pueden causar intoxicaciones agudas o crónicas, como por ejemplo el alcohol, el tabaco, la marihuana, etc. Estos tóxicos tienen como característica su influencia sobre grandes masas de población y su progresiva aceptación por parte de las sociedades.

2. **Intoxicaciones profesionales.** Se producen por el uso de elementos químicos o físicos propios del oficio y dentro del mismo. Es lógico pensar que el progreso industrial conlleva al aumento en la incidencia de accidentes y que la adecuada información y manejo traerán como resultado la disminución de su ocurrencia.

3. **Intoxicaciones endémicas.** La presencia de determinados elementos en el medio ambiente puede traer como consecuencia la ocurrencia de intoxicaciones. Por lo general, éstas son de establecimiento crónico ya que se deben al contacto prolongado con elementos en dosis pequeñas.

4. **Intoxicaciones por medio ambiente contaminado.** A diferencia de la intoxicación endémica que es por fenómenos naturales, esta es por lo general la resultante de fuentes contaminantes creadas por el hombre, tales como combustión, residuos de industrias, etc., arrojadas al aire, tierra o agua.

5. **Doping.** El uso no reglamentario o el uso de sustancias perjudiciales por el deportista, con el deseo de aumentar su rendimiento, se ha generalizado en gran manera. El peligro radica en que los efectos pueden llegar a ocasionar daños severos, cuando no la muerte del deportista o el animal.

6. **Intoxicaciones alimentarias.** La presencia de elementos nocivos en los alimentos trae como consecuencia la intoxicación alimentaria. Pueden ser estos elementos de origen bacteriano o de origen químico.

7. **Intoxicaciones genéticas.** Son ocasionadas por alteración en el metabolismo normal de sustancias producidas por cambios genéticos del paciente.

8. **Intoxicaciones por interacción medicamentosa.** En muchas ocasiones, el suministro de varios fármacos simultáneamente, es causa de intoxicaciones al producir alteración de su metabolismo, en sus efectos, potenciación, antagonismo, bloqueos metabólicos, etc.

9. **Intoxicaciones iatrogénicas.** Son las ocasionadas por el hombre mismo, en forma no intencionada, a diferencia de la homicida o la suicida. Formulación de drogas con desconocimiento de acciones indeseables, de dosis adecuadas, etc., pueden desencadenar éstas.

10. **Intoxicaciones homicidas.** La intención de ellas es causar daño a uno o más congéneres. Implica por lo tanto la premeditación y la intención de causar perjuicio o muerte.

11. **Intoxicaciones suicidas.** El intento de autoeliminación se encuentra casi siempre rodeado de fenómenos que angustian al enfermo y que lo debilitan para luchar contra los problemas que lo atormentan.

12. **Intoxicaciones accidentales.** La gran facilidad con la que ocurren estas intoxicaciones hace que ocupen uno de los primeros lugares y que sea necesario analizar sus causas y mecanismos de prevención. Son ocasionadas generalmente por la imprevisión de las personas; por descuido, por ignorancia y no conlleva, como las homicidas, ninguna intención; ocurren al azar.

C. Clasificación de sustancias por toxicidad

La toxicidad es una cualidad intrínseca y relativa de todas las sustancias que, depende de un conjunto de condiciones y circunstancias, como los procesos de biotransformación, los mecanismos de defensa del individuo, lo cual está determinado por las características genéticas de cada uno; también influyen otros factores internos y externos, como las circunstancias fisiológicas del individuo y la participación concomitante de otros compuestos químicos (Repetto, 1997).

La potencialidad tóxica de una sustancia es tanto mayor cuanto menor sea la dosis precisa para producir un efecto nocivo (Repetto, 1997).

Tradicionalmente se han clasificado las sustancias en varias categorías, de acuerdo con su toxicidad letal (DL_{50}), normalmente por vía oral.

Tabla No.1 Rangos de toxicidad según la vía de administración.

| Rango de toxicidad | Denominación usual | Vía oral Dosis única, rata DL ₅₀ | Vía cutánea, Dosis única, conejo DL ₅₀ | Inhalación vapor 4h. | Posible dosis letal hombre |
|--------------------|-------------------------|---|---|----------------------|----------------------------|
| 1 | Extremadamente tóxico | < 1 mg/kg | < 5 mg/kg | 10 | 1 gota, 1 grano |
| 2 | Altamente tóxico | 1-50 mg/kg | 5-50 mg/kg | 10-100 | 1 cucharadita (4mL) |
| 3 | Moderadamente tóxico | 50-500 mg/kg | 50-350 mg/kg | 100-1000 | 30 g |
| 4 | Ligeramente tóxico | 0.5-5 g/kg | 0.35-3 g/kg | 1000-10000 | 250 g |
| 5 | Prácticamente no tóxico | 5-15 g/kg | 3-25 g/kg | 10000-100000 | 1 litro |
| 6 | Relativamente inocuo | > 25 g/kg | >25 g/kg | > 100000 | > 1 |

(Repetto, 1997)

D. Vías de ingreso de un toxico al organismo

La sustancia tóxica penetra en el cuerpo siguiendo una vía de exposición o vía de absorción. La cantidad de tóxico que ingresa en la sangre en un tiempo dado depende de la vía (Henry, 2002).

Estas vías pueden ser:

- Ingestión (vía oral o digestiva).
- Vía respiratoria (inhalación por la boca o por la nariz).
- Contacto cutáneo (con líquidos, pulverizaciones o aerosoles).
- Perforación de la piel (inyección).
- Otros contactos mucosos (ocular, nasal, sublingual, vaginal, rectal) (Henry, 2002).

E. Toxicocinética

La toxicocinética consiste en el estudio del desplazamiento de las sustancias tóxicas dentro del organismo vivo, es la manera como se produce su absorción, distribución, metabolismo y excreción; así como la relación entre la dosis que ingresa al organismo y la concentración de las sustancias en la sangre, tejidos o líquidos corporales (Ortega, 2002).

Tan pronto como llega al torrente sanguíneo, el tóxico se difunde por el cuerpo debido a que el corazón hace circular la sangre por todas partes (Henry, 2002).

Algunas sustancias tóxicas se descomponen dentro del cuerpo, principalmente en el hígado, dando lugar a otros compuestos químicos. Estos compuestos, denominados «metabolitos», generalmente son menos tóxicos que la sustancia «madre» y se eliminan con más facilidad (Henry, 2002).

En algunos casos, el metabolito es más tóxico que la sustancia como por ejemplo: parathion, paracetamol, metanol, y en estas ocasiones los síntomas de la intoxicación producida por el metabolito aparecen más tardíamente. Estos síntomas pueden evitarse si se interrumpe, a tiempo, la desintegración de la sustancia dentro del organismo, para lo cual existen medicamentos específicos que se deben administrar oportunamente (Henry, 2002).

Tanto las sustancias tóxicas inalteradas como sus metabolitos suelen eliminarse con la orina, las heces o el sudor, así como en el aire expulsado durante la respiración. Los tóxicos pasan de la sangre a la orina por los riñones y de la sangre al aire espirado por los pulmones. Los tóxicos presentes en las heces pueden haber pasado por el intestino sin haber sido absorbidos en la sangre o haber retornado al intestino, con la bilis, después de sufrir dicha absorción. Algunas sustancias tóxicas, por ejemplo el DDT, se acumulan en los tejidos y órganos del cuerpo, donde pueden permanecer largo tiempo. Una vía de excreción que merece una consideración especial es la leche materna, ya que puede afectar también al niño que se está amamantando (Henry, 2002).

F. Factores que afectan a la toxicocinética

A pesar de los esfuerzos realizados, la farmacocinética y la toxicocinética distan mucho de ser ciencia exacta, matemática, pues sus distintas fases pueden ser afectadas por numerosos factores. Algunos se indican en la siguiente tabla:

Tabla No.2 Factores que afectan la toxicocinética.

| |
|---|
| <i>En la absorción</i> |
| Compliancia o adaptabilidad(cambio de volúmenes ante cambios de presión interior y exterior en víscera hueca) |
| Ruta de administración y técnica seguida |
| Cinética de absorción |
| Estado del fármaco |
| Sustancias concomitantes |
| <i>Distribución (volumen aparente de distribución)</i> |
| Edad, sexo, peso o superficie corporal |
| Patología |
| Sustancias biógenas o exógenas concomitantes |
| Metabolismo “primer paso” |
| <i>Eliminación (velocidad de)</i> |
| Cinética de eliminación |
| Edad, sexo, peso o superficie corporal |
| Sustancias concomitantes |
| Tiempo de absorción |
| <i>Calidad de los análisis</i> |
| Momento de muestra |
| Estabilidad del muestreo |
| Reproducibilidad del método de análisis |

(Repetto, 1997)

G. Toxicodinámica

Es el estudio de la manera en que los agentes químicos xenobióticos ejercen sus efectos en los organismos vivos. La importancia del estudio de los mecanismos de acción se debe a que permite comprender las alteraciones que se producen a nivel bioquímico, se pueden aplicar pruebas diagnósticas, permite proponer un tratamiento adecuado en los casos de intoxicación y se puede estudiar el desarrollo y uso de un antídoto (Repetto, 1997).

Los procesos de acción tóxica pueden resumirse en dos grupos: la alteración de la integridad de la estructura celular y la alteración de la función celular (Repetto, 1997).

H. Factores que modifican la toxicidad

La intensidad de toda reacción químico-biológica y, por tanto, tóxica, depende de una serie de circunstancias, que básicamente son:

1. La dosis y, consecuentemente, la concentración a la que el producto libre y activo se encuentra en el lugar del receptor.
2. La capacidad del tóxico para atravesar las barreras biológicas hasta llegar a los receptores sin sufrir destrucción o eliminación.
3. Las condiciones de sensibilidad del receptor (Repetto, 1997).

Todas estas circunstancias son, a su vez, fundación de una serie de factores que modifican la toxicidad de un producto, y que pueden esquematizarse como (Repetto, 1997):

- Acciones combinadas con otras sustancias.
- Factores que dependen del medio ambiente (exógenos o físicos).
- Factores propios del individuo (endógenos o biológicos).
- Factores derivados de las condiciones de administración o absorción del tóxico.

Factores que dependen del medio ambiente (condicionantes físicos):

- Las condiciones climáticas y meteorológicas influyen en la farmacocinética de muchas sustancias.
- Actividad lumínica. A la llegada del verano se intensifican los cuadros de saturnismo crónico. La exposición corporal a la luz veraniega dramatiza las reacciones de hipersensibilidad producidas por diversas sustancias.
 - La temperatura ambiental afecta a la toxicidad de las sustancias, no solo por su influencia en la velocidad de las reacciones químicas, sino también porque modifica la vasodilatación superficial y con ello altera el volumen de sangre circulante y, en consecuencia, la cantidad de tóxico que llega a los receptores.
 - La presión atmosférica, o del ambiente en que se halle el sujeto, influirá en la absorción de gases y vapores y en la eliminación por vía pulmonar (Repetto, 1997).

Factores que dependen del individuo (condicionantes biológicos):

- Especie. Las diferencias de toxicidades para las distintas especies presentan un grave problema para la determinación de dosis tóxicas mediante experimentación en animales y su posterior aplicación al hombre.

En este sentido se considera que los animales de experimentación más asimilables a la especie humana son el mono, la rata y el cerdo.

- Raza. Se han observado diferentes reacciones a los tóxicos por individuos de distintas razas; en general se admite que la raza negra es más resistente a la mayoría de venenos.

- Sexo. Está demostrado que las hormonas sexuales desempeñan un importante papel en el metabolismo de los tóxicos, porque los estrógenos favorecen la síntesis de diferentes enzimas. En general, las ratas macho metabolizan los xenobióticos más rápidamente que las hembras.

- Edad. El niño pequeño presenta numerosas diferencias toxicocinéticas con el adulto. La absorción oral está alterada, la distribución es diferente por poseer mayor proporción de agua, su función renal es insuficiente, etc., por otro lado también en el anciano se alcanza más rápidamente la saturación de los procesos toxicocinéticos que el adulto.

- Idiosincrasia. La idiosincrasia es el conjunto de características que distinguen a un individuo de sus congéneres. Esta será la diferente reacción individual a los xenobióticos, puede ser de origen genético, o adquirido por contactos previos con uno u otros fármacos.

- Enfermedades. La existencia de lesiones o deficiencias orgánicas incrementa considerablemente el riesgo tóxico.

- Situación psicosocial. El individuo, según se encuentre aislado o en comunidad, puede reaccionar de forma diferente ante un mismo tóxico, con o sin participación de su predisposición psíquica. Esta variable es muy evidente en las intoxicaciones voluntarias (suicidio, drogadicción, etc.) (Repetto, 1997).

IV. MARCO METODOLÓGICO

A. Objetivos

1. Generales:

a. Determinar el nivel de incidencia de pacientes intoxicados que se presentan en Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y los agentes que las provocan.

b. Elaboración de un «Manual de Atención a Pacientes Intoxicados» para uso del Hospital General de Accidentes del IGSS.

2. Específicos:

a. Determinar los agentes causales de intoxicaciones en los pacientes que ingresaron al Hospital General de Accidentes del IGSS en el período de enero 2000 a diciembre 2004.

b. Recopilar información sobre el tratamiento a pacientes intoxicados por sustancias químicas, medicamentos, plantas y animales ponzoñosos, de acuerdo a los casos encontrados en el Hospital.

c. Identificar por medio de la encuesta los agentes causales de intoxicación que conoce el personal del hospital, la importancia de la existencia de un manual y los parámetros necesarios para la elaboración del manual de atención.

d. Facilitar al hospital un manual que describa los procedimientos de intervención para los casos de intoxicaciones que se presenten en el mismo.

B. Población y muestra

La población la constituye todos los pacientes ingresados al Hospital General de Accidentes del IGSS, que se encuentren reportados en sus archivos generales.

La muestra está integrada por los pacientes ingresados el hospital que presenten algún tipo de intoxicación, y que se encuentren reportados dentro de los archivos del mismo.

C. Procedimiento

1. Revisión de bibliografía para la elaboración del marco teórico.
2. Planteamiento del proyecto de investigación y presentación del mismo.
3. Elaboración de los instrumentos de recolección de datos.
4. Revisión de los archivos de pacientes que ingresaron al Hospital General de Accidentes del IGSS, en el período de enero 2000 a diciembre 2004.
5. Obtención de resultados por medio de un instrumento tipo encuesta al personal médico del hospital.
6. Análisis e interpretación de los datos obtenidos de la revisión de los archivos y de la encuesta.
7. Revisión bibliográfica de los casos más frecuentes de intoxicaciones encontrados como ingresos en el hospital.
8. Elaboración de un manual de atención a pacientes intoxicados.

D. Diseño de investigación

La investigación se llevó a cabo por medio de análisis estadístico de los datos que reportan los archivos del hospital referente a cualquier tipo de intoxicación.

E. Análisis estadístico

Luego de llevar a cabo la recolección de los datos, éstos se someterán a un análisis estadístico para obtener los porcentajes por medio de estadística descriptiva. Y luego la elaboración de gráficas.

$$X = \frac{X_i}{n} \times 100$$

X_i = número de respuestas

n = número total de encuestas

V. MARCO OPERATIVO

A. Recabación y tratamiento de datos

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una revisión de los archivos del Hospital General de Accidentes del IGSS, tomando los casos ingresados de intoxicaciones (Apéndice 3), y una encuesta realizada al personal médico y farmacéutico que labora en dicho hospital (Apéndice 2).

B. Recursos

1. Humanos:

- a. Autor: Ana Isabel Pinzón Ramírez.
- b. Asesora: Licenciada Carolina Guzmán.
- c. Director del Departamento de Química Farmacéutica: Licenciado Elfego Rolando López.

2. Materiales:

- a. Expedientes clínicos del archivo del Hospital General de Accidentes del IGSS.
- b. Instrumento tipo encuesta (anexo 2).
- c. Bibliografía relacionada al tema de intoxicaciones.

3. Institucionales:

- a. Hospital General de Accidentes del IGSS.
- b. Centro de Información y Asesoría Toxicológica, CIAT.

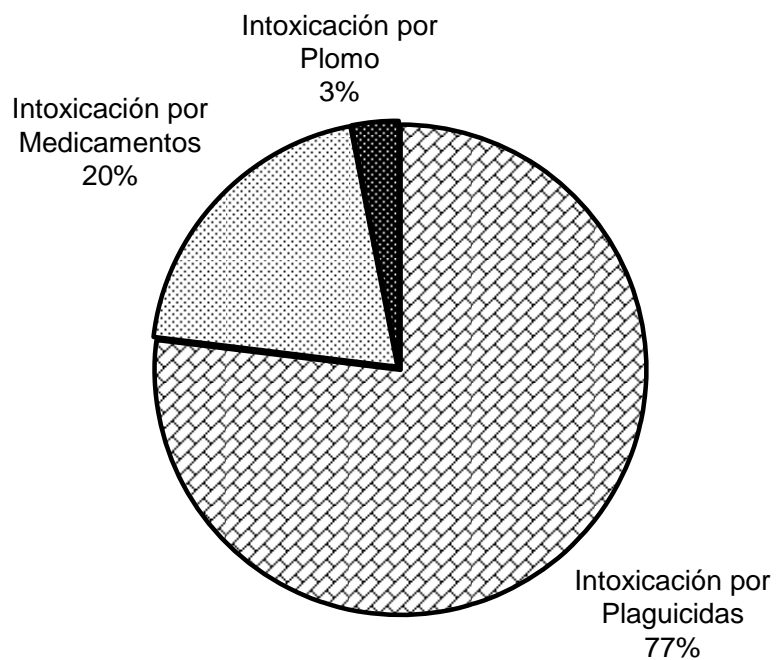
VI. RESULTADOS

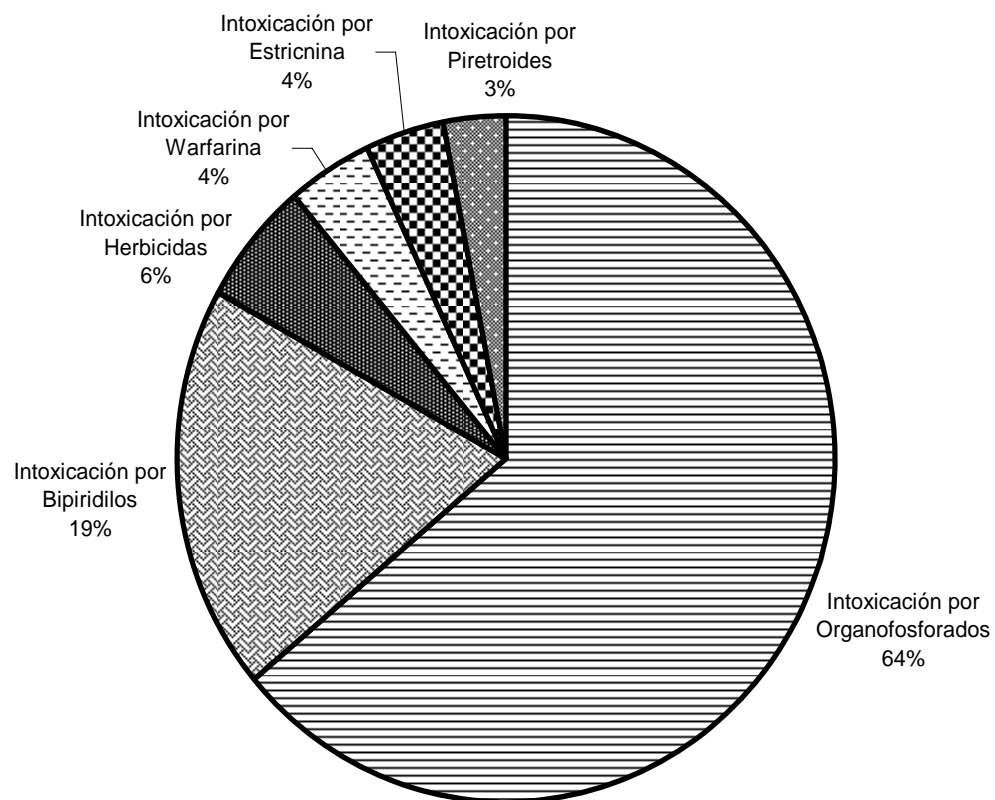
Resultado del análisis estadístico para determinar la incidencia de intoxicaciones en el Hospital General de Accidentes del IGSS los resultados fueron los siguientes:

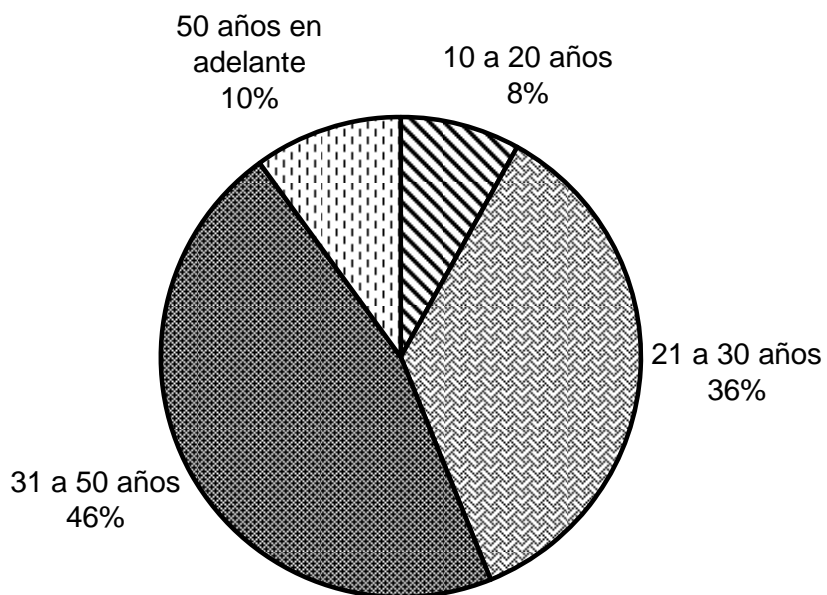
Agentes causales de intoxicación mas frecuentes en el periodo de enero 2000 a diciembre 2004.

| Agente causal | Intoxicaciones por año | | | | | TOTAL |
|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Intoxicación por Plaguicidas | 7 | 11 | 11 | 7 | 11 | 47 |
| Intoxicación por Medicamentos | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 12 |
| Intoxicación por Plomo | - | 2 | - | - | - | 2 |
| TOTAL | 11 | 14 | 14 | 8 | 14 | 61 |

Porcentajes de agentes causales de intoxicación.

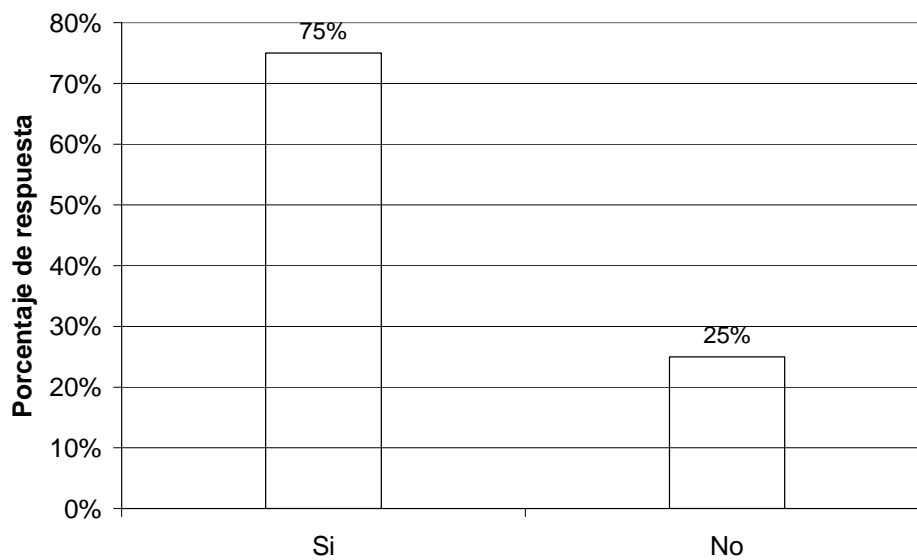


Intoxicación por plaguicidas.*Intoxicación por sexo*

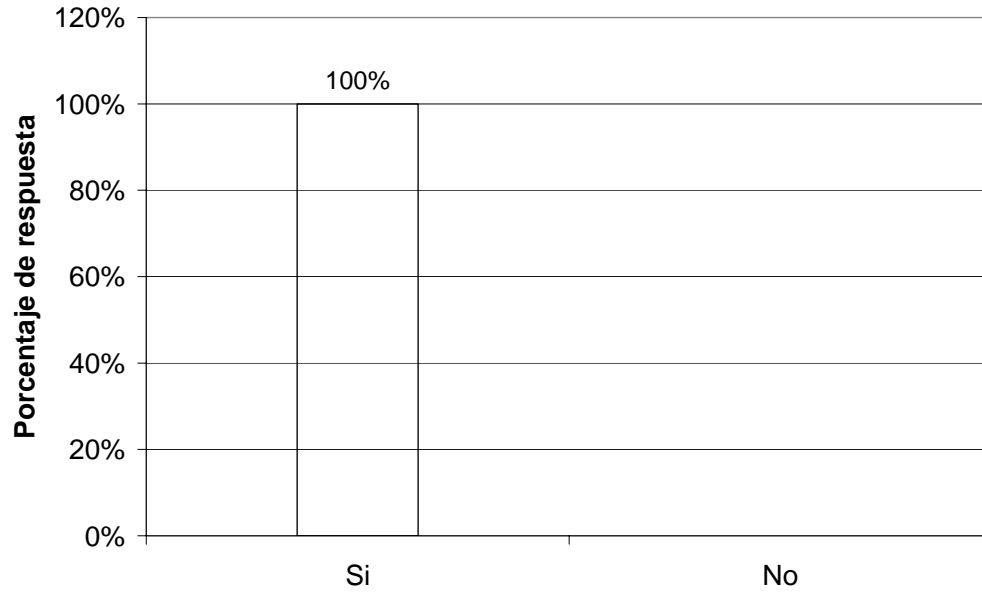
Intoxicación por rango de edad

Los resultados obtenidos por medio de la encuesta se presentan a continuación:

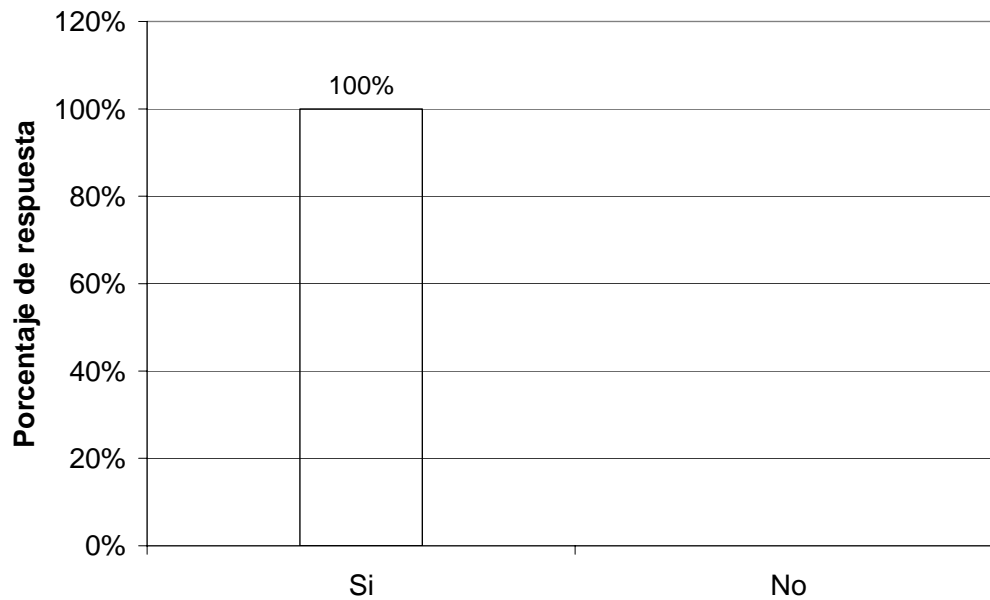
1. ¿Ha estado presente en alguna intervención de un paciente intoxicado?



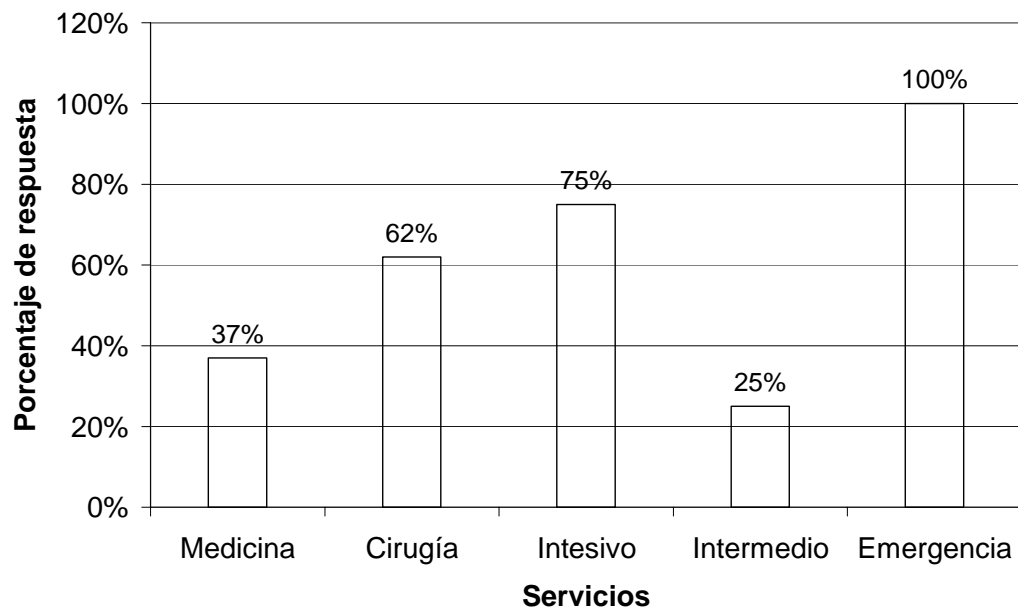
2. ¿Le permite su profesión hacer algún tipo de intervención con pacientes intoxicados?



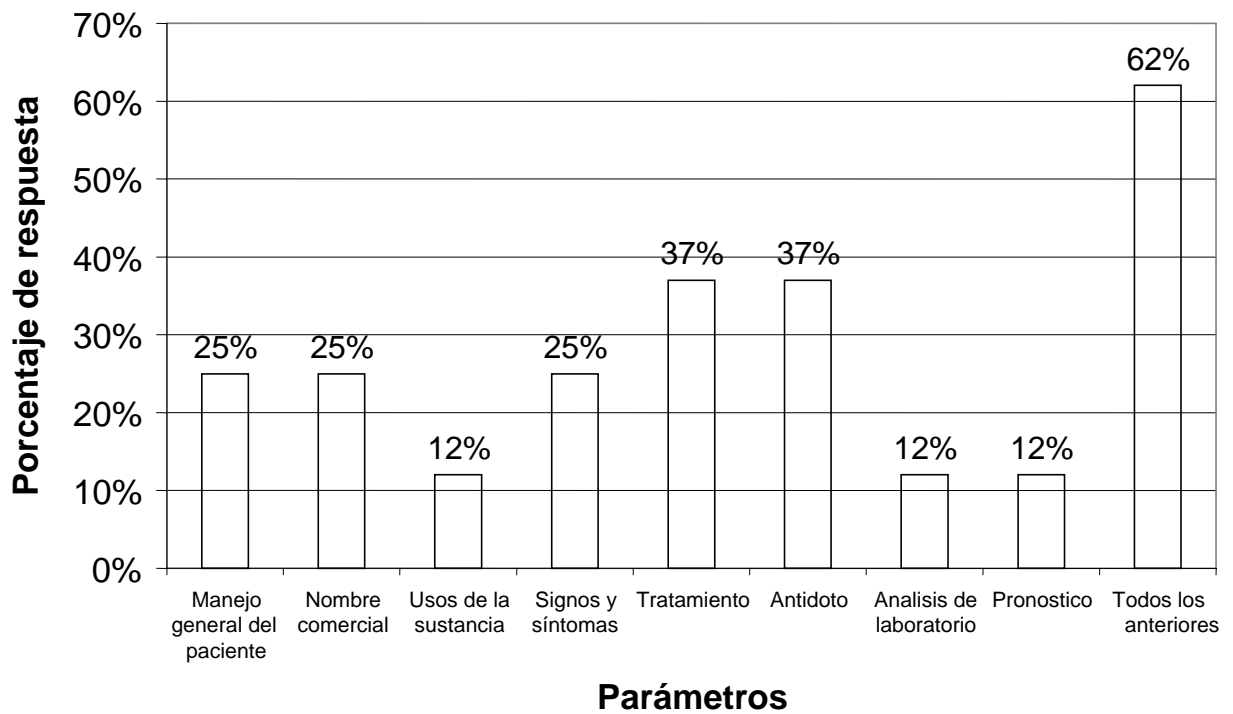
3. ¿Considera usted importante contar con un manual de atención a pacientes intoxicados que llegan al hospital?



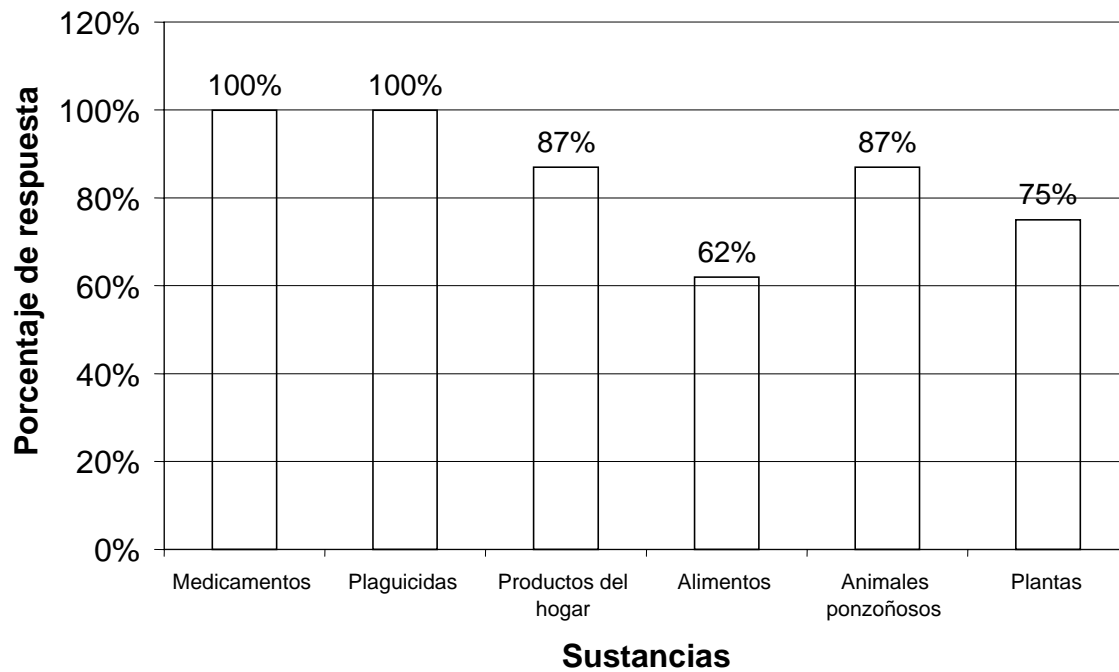
4. ¿En qué servicios debería tenerse disponible este manual?



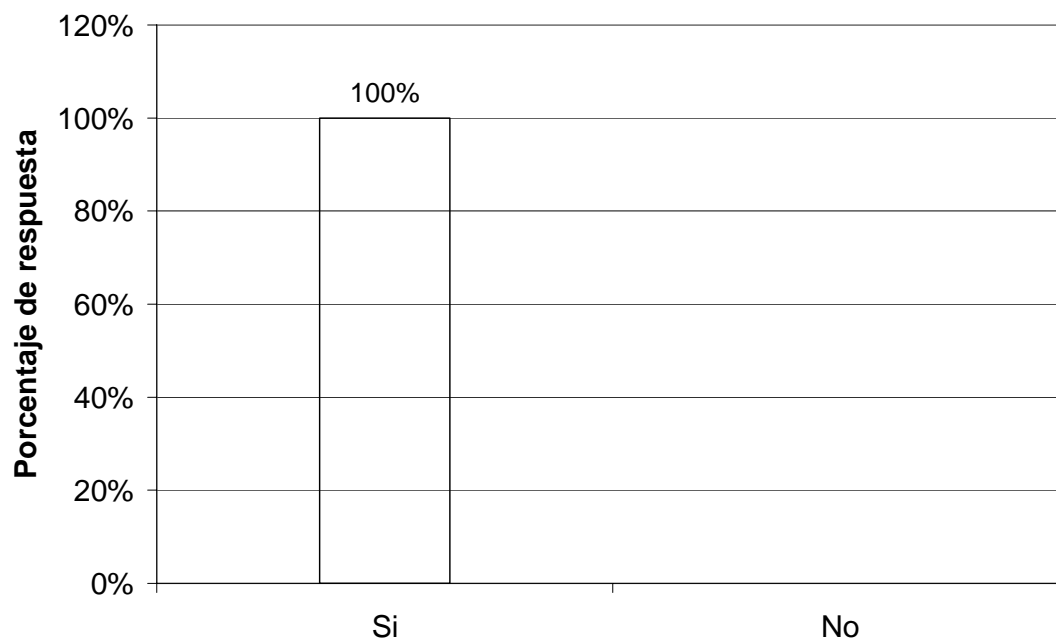
5. ¿Qué información cree usted que debe incluirse como parte de un manual de atención a pacientes intoxicados?



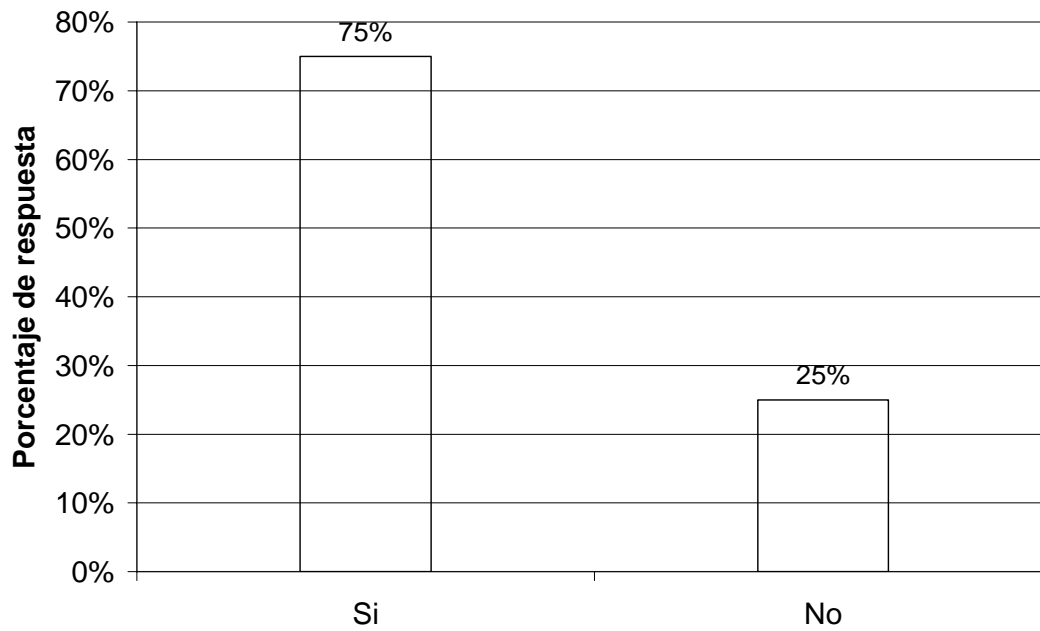
6. ¿Qué grupos de sustancias considera importante incluir dentro del manual?



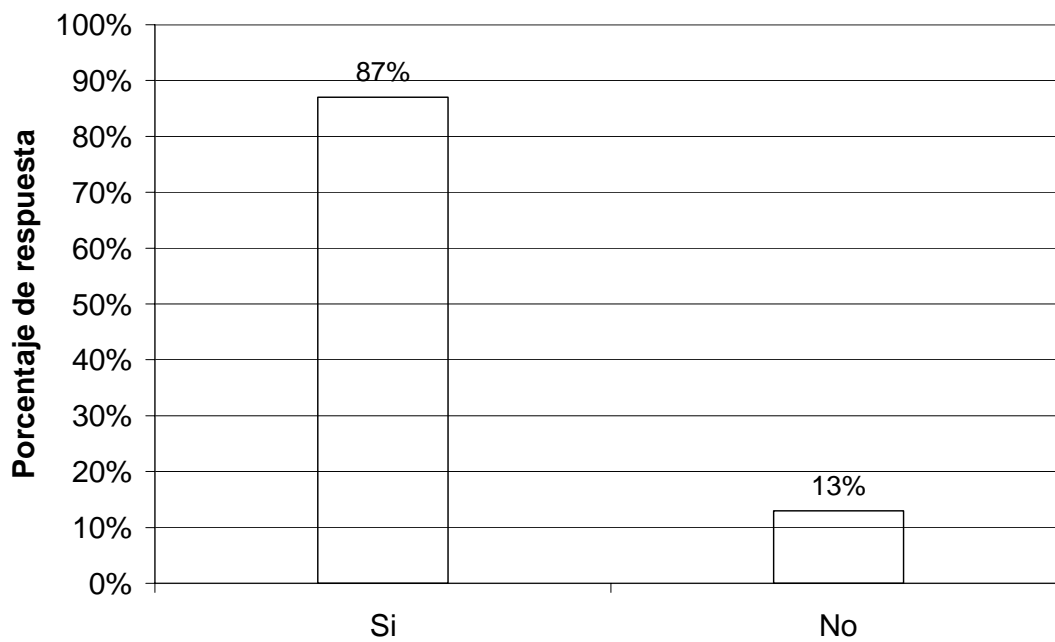
7. ¿Considera importante incluir datos sobre el tipo de muestras para análisis?



8. ¿Conoce algunos tipos de antídotos?



9. ¿Conoce algún antídoto que se encuentre dentro del Listado básico de medicamentos del hospital?



VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De los expedientes revisados en los archivos del Hospital General de Accidentes del IGGS se determinó que las Intoxicaciones por plaguicidas fueron las más frecuentes. El total de casos encontrados fue de 61 intoxicaciones, de los cuales 47 fueron por plaguicidas (77%), 12 casos de intoxicación por medicamentos (20%) y 2 casos de intoxicación por plomo (3%).

Los organofosforados y carbamatos fueron los casos más frecuentes dentro del grupo de plaguicidas reportando 30 casos de pacientes intoxicados (64%). A continuación seguían los casos por bupiridilos como Paraquat y Diquat e intoxicación por herbicidas, Warfarina y Estricnina.

En el grupo de intoxicación por medicamentos, se encontraron los casos de pacientes intoxicados por barbitúricos y benzodiazepinas como los más frecuentes (en su mayoría fueron provocadas por Diazepam), seguidos por la Carbamacepina y la Difenilhidantoína (Fenitoína).

Los hombres presentaron el 79% del total de intoxicaciones reportadas en el hospital, y las mujeres el 21% de los casos. Dentro de los rangos de edad que predominaron fueron de 31 a 50 años presentando un 46%, y el rango de 21 a 30 años un 36%. Los resultados obtenidos demuestran que la población más afectada por intoxicaciones es la masculina y la económicamente activa.

Con los resultados obtenidos en el análisis estadístico, se pudieron observar las sustancias más frecuentes en provocar algún tipo de intoxicación, de acuerdo a estos datos se seleccionaron las monografías a incluir en el manual de atención para que este fuera funcional en el Hospital General de Accidentes del IGSS.

En la encuesta realizada al personal que laboran en este hospital se observó que no todos han estado presentes en algún tipo de intervención a pacientes intoxicados, sin embargo se considera importante contar con un manual de atención a pacientes intoxicados. El manual facilitaría el manejo de un paciente en forma oportuna y rápida, lo cual es un beneficio para la evolución y pronóstico del paciente.

Los grupos de sustancias que consideraron importantes incluir dentro del manual de acuerdo a los resultados de la encuesta, coinciden con las sustancias de mayor incidencia de intoxicación encontradas en la revisión de archivos del hospital, las cuales son: intoxicación por plaguicidas y por medicamentos.

El personal del hospital considera que sus profesiones les permiten hacer algún tipo de intervención con este tipo de pacientes, ya sea desde el área de medicamentos como por ejemplo: las clases y las dosis de antidotos a utilizar, las interacciones medicamentosas por uso múltiple de medicamentos, así como los médicos apoyan con el área medico-asistencial, manejo quirúrgico y medidas de soporte.

Es importante que todo el personal cumpla sus funciones al presentarse un caso de intoxicación, ya que cada uno desempeña un papel fundamental para que el tratamiento de los pacientes sea administrado de forma adecuada.

De las encuestas realizadas el 100% del personal considera que el manual debe estar en el servicio de emergencia, siguiendo por la Unidad de Cuidados Intensivos con un 75%. También sería útil contar con este manual en farmacia y en las ambulancias de los hospitales. La idea de manuales de bolsillo fue otra propuesta, ya que estos son más cómodos y accesibles para su manejo.

Los parámetros importantes de las monografías de cada sustancia, de acuerdo a sus criterios fueron los siguientes: tratamiento y antídoto de la sustancia, manejo general del paciente intoxicado, nombre comercial de la sustancia, signos y síntomas de la intoxicación.

El uso de la sustancia no es un parámetro importante a incluir según los resultados de la encuesta, junto con los análisis de laboratorio y pronóstico del paciente.

Si consideran importante incluir datos sobre el tipo de muestra para análisis. Esto se debe a que existen tratamientos y procedimientos específicos de tomas de muestra para cada tipo de intoxicación, y las intoxicaciones son analizadas con muestras específicas.

El personal del hospital conoce algunos antídotos, pero es necesario que el hospital de a conocer todos los tipos de antídotos que se manejan dentro de este. Los antídotos deben estar accesibles al momento de ser requeridos por los médicos encargados de los servicios, especialmente emergencia e intensivo.

VIII. CONCLUSIONES

A. Los agentes causales de intoxicación mas frecuentes en el Hospital General de Accidentes del IGSS fueron los plaguicidas, reportando 47 casos en el período de enero 2000 a diciembre 2004 (77%).

B. Las intoxicaciones por organofosforados y carbamatos fueron las más comunes en el grupo de plaguicidas, reportando un total de 30 casos durante el periodo revisado. Los bupiridilos como Paraquat y Diquat presentaron nueve casos de intoxicación.

C. En el grupo de intoxicaciones medicamentosas las intoxicaciones por barbitúricos y benzodiazepinas fueron las mas frecuentes, seguidas por carbamacepina y fenitoína.

D. El personal considera importante contar con un manual de atención a pacientes intoxicados principalmente en los servicios de emergencia e intensivo, ya que esto facilitaría el manejo de pacientes y apoyaría la toma de decisiones y acciones.

E. Los parámetros importantes a incluir en las monografías de las sustancias fueron los siguientes: tratamiento y antídoto de la sustancia, manejo general de paciente intoxicado, nombre comercial de la sustancia, signos y síntomas de la intoxicación.

F. El personal conoce algunos antídotos útiles para intoxicaciones, pero no conoce el listado completo que maneja el Hospital General de Accidentes.

IX. RECOMENDACIONES

A. Capacitar al personal medico y enfermería de los servicios de emergencia e intensivo, sobre el manejo de intoxicaciones utilizando como referencia el «Manual de atención a pacientes intoxicados» del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el cual fue elaborado de acuerdo a los casos que se presentan con más frecuencia en esta institución.

B. Evaluar en una forma periódica las sustancias incluidas dentro del manual, por medio de un análisis estadístico de los registros de intoxicaciones en el hospital en los próximos años, tomando en cuenta la edad, sexo y ocupación de los pacientes, de esta forma se pueden identificar nuevos tipos de intoxicaciones, realizar campañas preventivas y actualizar el manual constantemente.

C. Establecer mecanismos de comunicación permanente con el Centro de Información y Asesoría Toxicológica, para cualquier tipo de consulta sobre las intoxicaciones nuevas que ingresan al hospital.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Argueta, Waleska. 1998. *Riesgo de intoxicación crónica por contaminación ambiental de monóxido de carbono*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Toxicología. 38 págs.
- Calderón, Lissette. 2004. *Guía para el manejo de pacientes intoxicados que ingresan al servicio de emergencia de adultos del departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 89 págs.
- Calderón, Nancy. 2004. *Guía Toxicológica para el manejo de pacientes intoxicados que ingresan al servicio de emergencia del departamento de pediatría del Hospital Roosevelt*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 99 págs.
- Córdoba, Darío. 2000. *Toxicología*. Bogotá, Colombia. Editorial El Manual Moderno. 858 págs.
- Dreisbach, Robert. 2003. *Manual de toxicología clínica de Dreisbach: prevención, diagnóstico y tratamiento*. 7ma Edición. México. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. 559 págs.
- Dueñas Laita, Antonio. 2004. *Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos*. Barcelona, España. Masson S.A. 432 págs.
- Giménez, Estela. 1970. *Manual de Toxicología Infantil* Argentina. Ediciones Macchi. 188 Págs.
- Giron, Sara. 2000. *Niveles de plomo en sangre en niños con bajo rendimiento escolar*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 53 págs.
- Henao, Samuel y O. Nieto. 1999. *Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de Intoxicaciones Agudas Causadas por Plaguicidas* [en línea]. Segunda Edición. San José, Costa Rica. OPS-OMS curso a distancia. <http://www.evb.ch/cm_data/Intoxicaciones_in_Costa_Rica.pdf> [Consulta: 18 abril 2005]
- Ingrid Smulevisi y S. García, *Manual de atención primaria de intoxicacione* [en línea]. Edición 2002. Ministerio de Salud, Republica de Argentina. <http://www.msal.gov.ar/redartox/documentos/manual_toxi.pdf> [Consulta: 20 marzo 2005]
- Informe Anual 2003. 2004. Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT. Guatemala, Guatemala. 24 págs.
- Leikin, Jerrold y F. Paloucek. 2002. *Poisoning & Toxicology handbook*. Hudson, Ohio. Lexi-Comp, Inc. 1553 págs.
- Mencías E. y L. M. Mayero. 2000. *Manual de Toxicología Básica*. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, S.A. 886 págs.
- Morgan, Donald. 1989. *Diagnóstico y tratamiento de los envenenamientos por plaguicidas*. Cuarta Edición Washington, D.C. Healt Effects Division, Office of Pesticide Programs. 186 págs.
- Ortega Villalobos, Joel. 2002. *Principios de Toxicología Laboral*. México, Editorial Medspain.

- Pardo de Chávez, María Antonia. 1999. *Manual sobre toxicología de los productos farmacéuticos de venta libre y productos del hogar*. Guatemala, Guatemala. 123 págs.
- Repetto, Manuel. 1997. *Toxicología Fundamental*. 3era Ed. Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, S.A. 406 págs.
- Recinos, Marco V. 1991. *Determinación de residuos de fosfina en granos y cereales almacenados*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 82 págs.
- Tello, Eric F. 1989. *Intoxicación por vapores de tolueno en trabajadores de una industria de adhesivos*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 43 págs.
- Velarde, Bárbara. 2001. *Capacitación sobre el uso correcto y aspectos toxicológicos del fosfuro, en los departamentos de santa rosa, jutiapa y jalapa*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 113 págs.

XI. APÉNDICES

Apéndice 1:

Glosario de términos toxicológicos.

Apéndice 2:

Encuesta para el personal médico y químico farmacéutico.

Apéndice 3:

Instrumento para la recolección de datos de las historias clínicas.

Apéndice 4:

Manual de Atención a Pacientes Intoxicados del Hospital General de Accidentes
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

APÉNDICE 1:

Glosario de términos toxicológicos.

La base de toda ciencia es la solidez conceptual. La multidisciplinaridad de la toxicología, el hecho de que personas con distinta formación académica la estudien, trabajen en ella o la enseñen, hace recomendable velar por la pureza y apropiado uso de los conceptos. A continuación se ofrecen diversos términos:

Absorción (biológica): proceso de entrada o transporte, activo o pasivo, de una sustancia al interior de un organismo; puede tener lugar a través de diferentes vías.

Activación metabólica: biotransformación de una sustancia, de toxicidad relativamente baja, en un derivado tóxico.

Acumulación: sucesivas retenciones de una sustancia por un organismo diana, un órgano o una parte del medio ambiente, que conduce a un aumento de la cantidad o la concentración de la sustancia en los mismos.

Administración (de una sustancia): aplicación de una cantidad conocida de una sustancia a un organismo por una ruta definida y un procedimiento reproducible.

Agudo: exposición o efectos a corto plazo. 1 En toxicología experimental, estudios de corta duración, normalmente de 24h, o de dos semanas o menos, iniciados por la administración de una dosis única. 2 En clínica médica, patología súbita y severa con curso rápido.

Alcoholímetro: dispositivo para medir la cantidad de alcohol en el aire espirado.

Alérgeno: sustancia antigénica capaz de producir hipersensibilidad.

Antídoto: sustancia capaz de contrarrestar o reducir el efecto de una sustancia potencialmente tóxica mediante una acción química relativamente específica.

Antígeno: sustancia que induce al sistema inmunitario a producir células específicas o anticuerpos específicos; se combina con lugares específicos de unión de los anticuerpos o las células.

Apoptosis: proceso fisiológico previsto de muerte y desintegración de tejidos dentro del desarrollo normal de los seres vivos.

Biodisponibilidad: proporción de la dosis que una sustancia absorbida por cualquier vía alcanza en la circulación sistémica.

Concentración: cantidad de una sustancia, expresada en peso o en moles, por unidad de peso o volumen del medio en que se encuentra.

Concentración efectiva (CE): proporción de una sustancia en un medio que causa un determinado efecto en un sistema dado.

Concentración letal (CL): proporción de una sustancia tóxica en un medio, que causa la muerte después de un cierto período de exposición.

Concentración letal mínima: la más baja que se sepa produce la muerte.

Desintoxicación: tratamiento de pacientes intoxicados a fin de reducirles la probabilidad o severidad de los efectos nocivos.

Diana (biológica): población, organismo, órgano, tejido, célula o constituyente celular sobre el que ejerce su acción un agente físico, químico o biológico.

Dosis: cantidad de sustancia administrada o absorbida por un individuo en proporción a su peso o volumen corporal, ordinariamente en 24 horas. Se suele expresar en mg/kg.

Dosis efectiva (DE): dosis de una sustancia que origina un efecto definido en un sistema dado; la DE-50 es la dosis que causa el 50 por 100 del efecto máximo.

Dosis letal media (DL₅₀): dosis, calculada estadísticamente, de un agente químico o físico (radiación) que se espera que mate al 50 por 100 de los organismos de una población bajo un conjunto de condiciones definidas.

Dosis letal mínima (DL_{min}): la menor cantidad de sustancia que introducida en el organismo produce la muerte a algún animal de experimentación bajo un conjunto de condiciones definidas.

Dosis máxima tolerable: cantidad máxima de una sustancia que introducida en el organismo no mata a los animales de experimentación.

Dosis tóxica: proporción de una sustancia que produce intoxicación sin que llegue a ser letal.

Efecto cuantal: condición que puede expresarse solamente como que “ocurre” o que “no ocurre”, solo la muerte o la aparición de un tumor.

Efecto latente: aún no manifestado.

Efecto poblacional: número absoluto o incidencia de casos ocurridos en un grupo de individuos.

Efecto retardado: cambios aparecidos un tiempo después de terminada la exposición a un tóxico.

Efecto sistémico: de carácter generalizado o que ocurre en distinto lugar de aquel por el que el agente penetró en el cuerpo. Requiere la absorción y distribución del tóxico por el cuerpo.

Epidemiología: estudio de la distribución de estados de salud y sus determinantes en las poblaciones, y la aplicación de este estudio al control de problemas sanitarios.

Estupefaciente: sustancia que disminuye la actividad del sistema nervioso y, consecuentemente, la actividad psíquica y mental.

Exposición: situación en la cual una sustancia puede incidir, por cualquier vía, sobre una población, organismo, órgano, tejido o célula diana.

Intoxicación: proceso patológico, con signos y síntomas clínicos, causados por una sustancia de origen exógeno o endógeno.

Margen de exposición (MOE, en inglés), margen de seguridad (MOS, en inglés): relación entre el nivel sin efecto adverso observable (NOAEL, en inglés) y la dosis o concentración teórica o estimada.

Máxima concentración admisible(aceptable o permisible) (MAC, en inglés): concentración que si es inhalada diariamente (en el caso de personas que trabajan 8 horas, y cinco días a la semana, o durante 24 horas en caso de la población general), y que según los conocimientos actuales no parece inducir daño apreciable ni durante la vida laboral, ni posteriormente, ni en siguientes generaciones.

Muestra: 1 Porción de material seleccionado de una cantidad mayor de forma que la fracción elegida sea representativa del todo. De ser posible, el todo debe ser homogenizado, antes de la toma. 2 En estadística es el grupo de individuos tomados al azar de una población, a efectos de investigación. 3 Uno o más ejemplares tomados de una población o de un proceso con la intención de obtener información de los mismos.

Peligro: posibilidad de que un agente produzca efectos dañinos, a causa de sus propiedades específicas y a las circunstancias y grado de la exposición.

Población en riesgo: grupo de personas que pueden desarrollar un efecto adverso y que están potencialmente expuestas a un factor de riesgo determinado.

Riesgo: probabilidad de que se produzca efectos adversos o daños por exposición a un agente tóxico, a causa de las propiedades inherentes del mismo y a las circunstancias o grados de la exposición.

Seguridad: inversa del riesgo; práctica certeza de que, en condiciones definidas, no se derivará daño de un peligro.

Síndrome: conjunto de signos y síntomas que caracterizan a una determinada enfermedad.

Síntomas: evidencia subjetiva de una afección o enfermedad, percibida por el propio sujeto que lo sufre (por ejemplo náuseas, dolor, jaqueca).

Toxicidad: capacidad para producir daño a un organismo vivo, en relación con la cantidad o dosis de sustancia administrada o absorbida, la vía de administración y su distribución en el tiempo (dosis única o repetidas), tipo y severidad del daño, tiempo necesario para producir éste, la naturaleza del organismo afectado, etc.

Toxicovigilancia: proceso activo de identificación, investigación y evaluación de efectos tóxicos que aparezcan sobre la población, con el objetivo de tomar medidas para reducir o controlar la exposición a las sustancias que los produzcan.

Toxina: sustancia venenosa producida por un organismo (microbio, animal o planta).

Veneno:

1 Toxina animal utilizada para autodefensa o depredación y liberada normalmente por mordedura o picadura.

2 Tóxico usado intencionalmente.

Vida media: tiempo en el cual la concentración de una sustancia se reduce a la mitad, asumiendo un proceso de eliminación de primer orden.

Xenobiótico: en sentido estricto, cualquier sustancia que interactúa con un organismo y que no es uno de sus componentes naturales (Repetto, 1997).

APÉNDICE 2:

Encuesta para el personal médico y farmacéutico del hospital.

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Química Farmacéutica

Gracias por responder a estas preguntas, sus comentarios serán utilizados para la elaboración de un “Manual de Atención a Pacientes Intoxicados” que se proporcionará al Hospital General de Accidentes del IGSS.

Profesión: _____ Servicio _____

Tiempo que tiene de laborar en la Institución: _____

1. ¿Ha estado presente en alguna intervención de un paciente intoxicado?

Si _____

No _____

Mencionelas _____

2. ¿Le permite su profesión hacer algún tipo de intervención con pacientes intoxicados?

Si _____

No _____

Explique _____

3. ¿Considera usted importante contar con un manual de atención a pacientes intoxicados que lleguen al hospital?

Si _____

No _____

Porque _____

4. ¿En qué servicios debería tenerse disponible este Manual?

Medicina _____

Cirugía _____

Intensivo _____

Intermedios _____

Emergencia _____

Otros _____ Indique cuales: _____

5. ¿Qué información cree usted que debe incluirse como parte de un Manual de atención a pacientes intoxicados?

Manejo general de pacientes intoxicados _____

Nombre comercial _____

Usos de la sustancia _____

Signos y síntomas de intoxicación _____

Tratamiento _____

Antídotos _____

Análisis de laboratorio _____

Pronóstico _____

Todos los anteriores _____

6. ¿Qué grupos de sustancias considera importante incluir dentro del Manual?

Medicamentos _____ Plaguicidas _____

Productos del Hogar _____ Alimentos _____

Animales Ponzñosos _____ Plantas _____

Otros _____ Indique _____

7. ¿Considera importante incluir datos sobre el tipo de muestras para análisis?

Si _____

No _____

8. ¿Conoce algunos tipos de Antídotos?

Si _____

No _____

Menciónelos _____

9. ¿Conoce algún antídoto que se encuentre dentro del Listado Básico de Medicamentos del Hospital?

Si _____

No _____

Menciónelos _____

APÉNDICE 3:

Instrumento para la recolección de datos en las historias clínicas.

Número de caso: _____

1. Número de afiliación del paciente: _____

2. Edad:

0-5 años _____ 5-10 años _____ 10-20 años _____

20-30 años _____ 30-50 años _____ 50 en adelante _____

3. Sexo:

Masculino _____ Femenino _____

4. Peso: _____

5. Ocupación: _____

6. Servicio recluso: _____

7. Diagnóstico:

a. _____

b. _____

c. _____

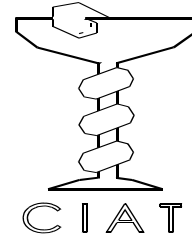
8. Tratamiento medicamentoso

| Medicamento | Dosis | Vía | Frecuencia | Fecha inicio | Fecha omisión | Especialidad del prescriptor |
|-------------|-------|-----|------------|--------------|---------------|------------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

9. Pruebas de laboratorio realizadas:

Observaciones: _____

ANEXO 4



MANUAL DE ATENCIÓN A PACIENTES
INTOXICADOS DEL HOSPITAL GENERAL DE
ACCIDENTES
INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL

Licda. Q.F. Ana Isabel Pinzón

Guatemala 2005

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a:

- Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, por el apoyo brindado para la elaboración de este trabajo.
- Al personal del IGSS de Accidentes, que muy amablemente colaboraron en la recabación de datos.
- A la Licda. Ruby Alonzo y Licda. Paola Oliva, asesoras institucionales, si su ayuda no se hubiera realizado este trabajo.
- A la Licda. Carolina Meléndez de Guzmán por su excelente asesoría.
- A mi Director de Departamento Lic. Elfego Rolando Lopez, gracias por su tiempo y colaboración en todo momento.

A todos lo que hicieron posible este trabajo, Muchas Gracias!

INDICE

| | Página |
|--|--------|
| Cuidados generales y tratamientos no específico..... | 1 |
| Clasificación de sustancias por toxicidad..... | 4 |
| Datos de particular interés en una intoxicación..... | 5 |
| Muestras para análisis..... | 6 |
| Monografías de las sustancias tóxicas | |
| • Plaguicidas: | |
| Paraquat..... | 7 |
| Fosfuro de aluminio..... | 9 |
| Herbicidas de clorofenoxiaceto..... | 11 |
| Organoclorados..... | 13 |
| Organofosforados y carbamatos..... | 15 |
| Piretrinas y piretroides..... | 18 |
| • Rodenticidas: | |
| Warfarina..... | 20 |
| Estricnina..... | 22 |
| • Medicamentos: | |
| Barbitúricos..... | 24 |
| Benzodiacepinas..... | 26 |
| Carbamacepina..... | 27 |
| Difenilhidantoína (fenitoína)..... | 29 |
| • Plomo..... | 31 |
| Centros de consulta..... | 34 |
| Prevención de intoxicaciones en el hogar..... | 35 |
| Listado de exámenes que se efectúan en el CIAT..... | 36 |

CUIDADOS GENERALES Y TRATAMIENTO NO ESPECÍFICO

En general, todos los pacientes que presentan signos de intoxicación deben ingresar en el hospital. Los pacientes que han tomado tóxicos de acción retardada también se deben ingresar, aunque parezca que están bien; el ácido acetilsalicílico, hierro, litio, paracetamol, paraquat, antidepresivos tricíclicos y warfarina son tóxicos de acción retardada. Los efectos de los preparados de liberación sostenida o prolongada también son retardados. Sin embargo, con frecuencia es imposible identificar con exactitud el tóxico y establecer la cantidad de dosis, pero la información sobre el tipo y el momento de la intoxicación puede ser útil para el tratamiento sintomático. En algunos pacientes se requiere la eliminación activa del tóxico.

Muchos pacientes requieren tratamiento sintomático y vigilancia. Es preciso un cuidado especial para mantener la respiración y la presión arterial. Puede ser necesaria la ventilación asistida. Los defectos de conducción cardíaca y las arritmias a menudo responden a la corrección de la hipoxia, la acidosis u otras anomalías bioquímicas subyacentes. La hipotermia que puede aparecer en pacientes que han estado inconscientes durante algunas horas se puede tratar cubriendo al paciente con mantas para conservar el calor corporal. Las convulsiones que son prolongadas o recurrentes se pueden tratar con diazepam por vía intravenosa. En algunos casos, puede ser adecuado eliminar el tóxico del estómago con un lavado gástrico. El carbón activado se puede unir a muchos tóxicos en el estómago y prevenir la absorción. Algunas técnicas de eliminación activa como la administración repetida de carbón activado puede favorecer la eliminación de algunos fármacos después de haberse absorbido. Otras técnicas para favorecer la eliminación de tóxicos tras su absorción sólo se pueden hacer en el hospital y únicamente en un número reducido de pacientes y con sólo un número limitado de tóxicos. Algunos métodos son

la hemodiálisis y la hemoperfusión. La alcalinización de la orina se puede utilizar para aumentar la eliminación de salicilatos. No es recomendable forzar una diuresis alcalina.

Lavado gástrico:

Los riesgos de intentar el lavado de estómago deben ser valorados según la toxicidad del tóxico ingerido, que se evalúa por la cantidad ingerida, la toxicidad inherente del tóxico y el tiempo desde su ingestión. El lavado gástrico es claramente innecesario si el riesgo de toxicidad es pequeño o si el paciente acude demasiado tarde. El lavado gástrico puede ser útil si se realiza durante 1-2 horas tras la ingestión. El riesgo principal es la inhalación del contenido del estómago y el lavado gástrico **no** se debe realizar en pacientes con somnolencia o coma sin la presencia de un anestesista, por lo que se requiere intubación endotraqueal. El lavado gástrico **no** se debe intentar tras una intoxicación corrosiva o por productos del petróleo que podrían ser peligrosos en caso de aspiración.

Emesis:

La inducción de la emesis para el tratamiento de las intoxicaciones no está recomendada. No hay pruebas de que prevenga la absorción del tóxico y puede aumentar el riesgo de aspiración. Además, los efectos de la sustancia emética pueden complicar el diagnóstico.

Pero si existen situaciones específicas en las que sí esta indicado.

Prevención de la absorción:

El **carbón activado** administrado por vía oral se puede unir a muchos tóxicos en el tubo digestivo, y así reducir su absorción. Cuanto antes se administre, mayor es su eficacia, pero puede ser eficaz hasta 1 hora después de la ingestión del tóxico. Puede ser eficaz varias horas después de la intoxicación con preparados de liberación sostenida o con fármacos con propiedades anticolinérgicas (antimuscarínicas). Es relativamente

seguro y especialmente útil para prevenir la absorción de tóxicos, que son tóxicos en pequeñas cantidades, por ejemplo, los antidepresivos. Además, dosis repetidas de carbón activado favorecen la eliminación fecal de algunos fármacos (sometidos a circulación enterohepática o enteroentérica) varias horas después de la ingestión y después de haberse absorbido, por ejemplo, fenobarbital, teofilina.

- **Carbón Activado:**

Polvo (Polvo para suspensión oral), carbón activado

Indicaciones: tratamiento de intoxicaciones agudas

Contraindicaciones: intoxicación por hidrocarburos con riesgo elevado de lesión en caso de aspiración; intoxicación por sustancias corrosivas, puede evitar la visualización de lesiones causadas por el tóxico.

Precauciones: pacientes inconscientes o con somnolencia—riesgo de aspiración (intube antes de la administración de una sonda nasogástrica o gástrica); no es eficaz en intoxicaciones con alcoholes, clofenotano (dicofano, DDT), cianuros, malation y sales metálicas como hierro o litio.

Posología: Intoxicación (prevención de la absorción), *por vía oral*, ADULTOS 50-100 g en dosis única, lo antes posible tras la ingestión del tóxico; LACTANTES 1 mg/kg en dosis única; NIÑOS 1-12 años, 25 g en dosis única (50 g en intoxicaciones graves)

Intoxicación (eliminación activa), *por vía oral*, ADULTOS y NIÑOS mayores de 1 año, dosis inicial 25-50 g, después 25-50 g cada 4-6 horas; LACTANTES 1 g/kg cada 4-6 horas

Efectos adversos: deposiciones negras, vómitos, estreñimiento o diarrea; neumonitis, debido a aspiración

CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS POR TOXICIDAD

La potencialidad tóxica de una sustancia es tanto mayor cuanto menor sea la dosis precisa para producir un efecto nocivo (Repetto, 1997).

Tradicionalmente se han clasificado las sustancias en varias categorías, de acuerdo con su toxicidad letal (DL_{50}), normalmente por vía oral.

Rangos de toxicidad dependiendo la vía de administración.

| Rango de toxicidad | Denominación usual | Vía oral Dosis única, rata DL_{50} | Vía cutánea, Dosis única, conejo DL_{50} | Inhalación vapor 4h. | Posible dosis letal hombre |
|--------------------|-------------------------|--|--|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Extremadamente tóxico | < 1 mg/kg | < 5 mg/kg | 10 | 1 gota, 1 grano |
| 2 | Altamente tóxico | 1-50 mg/kg | 5-50 mg/kg | 10-100 | 1 cucharadita (4mL) |
| 3 | Moderadamente tóxico | 50-500 mg/kg | 50-350 mg/kg | 100-1000 | 30 g |
| 4 | Ligeramente tóxico | 0.5-5 g/kg | 0.35-3 g/kg | 1000-10000 | 250 g |
| 5 | Prácticamente no tóxico | 5-15 g/kg | 3-25 g/kg | 10000-100000 | 1 litro |
| 6 | Relativamente inocuo | > 25 g/kg | >25 g/kg | > 100000 | > 1 |

(Repetto, 1997)

DATOS DE PARTICULAR INTERES EN UNA INTOXICACIÓN

- Coloración o características de la Piel:

| COLOR O CARACTERISTICA | TOXICO |
|------------------------|--|
| Cianosis | Indicativo de Hipoxia o Metahemoglobinemia |
| Enrojecimiento | Monóxido de carbono, Cianuro, $KmnO_4$ |

- Olores característicos asociados con tóxicos particulares:

| OLOR | POSIBLE CAUSA |
|---------------------|--|
| Almendras amargas | Cianuro |
| Fruta | Alcoholes(incluyendo etanol), ésteres |
| Ajo | Arsénico, fósforo, fosfina |
| Petróleo | Destilados del petróleo (puede ser vehículo en formulaciones de plaguicidas) |
| Fenólico | Desinfectantes, fenol |
| Pulimento de zapato | Nitrobenceno |
| Caramelo dulce | Cloroformo y otros hidrocarburos halogenados |

- El tamaño de las pupilas:

| MANIFESTACIÓN CLINICA EN OJOS | TÓXICO |
|-------------------------------|---|
| Miosis | Plaguicidas, carbamatos y organofosforados, opiáceos, fenotiacidas. |
| Midriasis | Anfetaminas, atropina, cocaína, antidepresivos tricíclicos. |
| Nistagmus | Carbamacepina, etanol, fenitoína. |

MUESTRAS PARA ANALISIS

Procedimiento para envío de muestras:

- Llamada telefónica al Departamento de Toxicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala Tel: 2251-3560.
- Mantener en refrigeración hasta su llegada al Laboratorio:
 - 3^a. Calle 6-47 zona 1, Ciudad Guatemala.
- Envío de muestras a Laboratorio de Toxicología.
- Orden Médica:
 - Datos del paciente.
 - Antecedentes.
 - Signos y síntomas.
 - Análisis que solicita.

Antes de tomar la muestra es importante guiarse con:

- Listado de Exámenes que se efectúan en el departamento de Toxicología.

Listado que se encuentra al final del manual.

PARAQUAT

(Plaguicidas bipiridilos)

Usos:

El paraquat se utiliza como herbicida (matayuyos). Por lo general se expende en forma de una preparación líquida que contiene una concentración de paraquat del 20% y que hay que diluir antes de usar.

Nombres Comerciales:

Gramoxone® Gramoquat®

Signos y síntomas:

- Por ingestión:

- náuseas, vómitos y dolor abdominal,
- diarrea, a menudo sanguinolenta.

La ingestión de grandes cantidades produce efectos graves en un plazo de pocas horas:

- somnolencia, debilidad, mareo y dolor de cabeza,
- fiebre,
- inconsciencia,
- tos y respiración irregular,
- edema de pulmón a las pocas horas.

El paciente puede morir en un plazo de 12 horas. Si se ingieren cantidades más pequeñas, aparecen efectos graves al cabo de 24 a 48 horas:

- irritación intensa en la boca y la garganta,
- en algunos casos, úlceras blanquecinas en la boca y la garganta, que tienden a despellejarse, dolor al tragar y boca húmeda por la imposibilidad de tragar saliva,
- dificultad respiratoria progresiva a medida que avanza la afección pulmonar,
- en algunos casos el paciente orina muy poco, como consecuencia de la lesión renal,
- puede observarse ictericia y signos de lesión hepática.

El paciente puede fallecer a las 2-4 semanas a consecuencia de la afectación pulmonar.

- En la piel:

El contacto con la solución de paraquat al 20% puede provocar inflamación y ampollas; las uñas se pueden resquebrajar y desprender.

Cuando la piel estaba previamente alterada, el contacto es masivo y en horas pueden aparecer los mismos efectos citados para los casos de ingestión. El paciente puede fallecer a consecuencia de la afectación pulmonar.

- En los ojos:

- la solución de paraquat al 20% provoca una inflamación grave, pero los ojos se restablecen por completo si el tratamiento es adecuado.

- Por inhalación:
Los rociamientos y el polvo pueden provocar hemorragias nasales.

Tratamiento:

Administrar carbón activado: 50 g como dosis inicial seguido luego de 30 g c/2 hs o 1 g/kg cada 4 hs, durante el tiempo que sea necesario, seguido de purgantes.

Puede ser necesario un tratamiento de sostén que comprenda:

- administración de líquidos por vía intravenosa.
- administración de morfina para combatir el dolor.

El oxígeno puede agravar las lesiones pulmonares, por lo que NO debe administrarse a menos que el paciente se encuentre grave (pO₂ inferior a 60 mmHg). Si es poco probable que el sujeto se restablezca, podrá administrársele oxígeno para aliviarle.

No existe ningún tratamiento eficaz para los casos de intoxicación grave o de gravedad intermedia por paraquat.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560

Pronóstico:

Por experiencia clínica se ha podido establecer una escala de dosis-efecto aproximada en los casos de ingestión por paraquat, como se muestra en el cuadro siguiente:

| DOSIS | EFECTOS Y PRONOSTICO |
|---|---|
| Menos de 20mg/kg de peso corporal (menos de 7.5mL del concentrado de paraquat al 20%). | <ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación leve • Manifestaciones gastrointestinales (vómito y diarrea) • Alteración transitoria de las pruebas funcionales respiratorias. • Es posible la recuperación. |
| 20 a 40mg/kg de peso corporal (7.5 a 15.0mL del concentrado de paraquat al 20%). | <ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación moderada a severa • Sintomatología gastrointestinal, fallo renal, alteración hepática y afectación pulmonar. • Muerte en 2 a 3 semanas por fibrosis pulmonar. |
| Más de 40mg/kg de peso corporal (más de 15.0mL –una cucharada- del concentrado al 20%). | <ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación aguda fulminante. • Manifestaciones gastrointestinales (ulceraciones bucofaríngeas, perforación esofágica con mediastinitis, vómito, diarrea. • Fallo multiorgánico. • Coma y convulsiones • Muerte en un lapso de 1 a 7 días. |

FOSFURO DE ALUMINIO Y FOSFURO DE CINC

Usos:

Se utilizan para conservar el grano, especialmente el trigo, frijol y maíz. Se venden en forma de tabletas, polvo seco, concentrados emulsionables y generadores de gas.

Nombres Comerciales:

Phostoxin ® Phoxim ®

Signos y síntomas:

Estos se presentan por el contacto del producto con la humedad, liberándose el gas fosfina.

- Intoxicación aguda:

Por inhalación:

- dolor de cabeza,
- fatiga,
- náuseas y vómitos,
- tos, dificultad para respirar,
- hormigueos, marcha tambaleante,
- temblor,
- arritmias cardíacas,

Por ingestión:

- náuseas, vómitos profusos
- paciente con olor a pescado podrido o fuerte olor a ajo,
- dolor torácico,
- dificultad respiratoria, piel azulada,
- tensión arterial baja, pulso débil y rápido,
- piel húmeda y fría,
- arritmias cardíacas,
- insuficiencia cardíaca,
- signos de edema pulmonar en un plazo de 6-24 horas,
- inconsciencia,
- signos de insuficiencia renal y hepática en un plazo de 12-24 horas.

- Intoxicación crónica:

- dolor de muelas,
- debilidad,
- pérdida de peso e inapetencia,
- alteraciones de los huesos, particularmente del maxilar inferior (destrucción de la mandíbula), que los hacen propensos a las fracturas.

Además de los efectos mencionados, la intoxicación aguda puede provocar trastornos del ritmo cardíaco y la intoxicación crónica puede causar lesiones del hígado y de los riñones, así como anemia y trastornos iónicos (Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++}).

Tratamiento:

Efectúe lavado gástrico rápido y completo. Vigile el pulso, la respiración y la tensión arterial. Vigile las funciones del hígado y del riñón. Puede ser necesario aplicar un tratamiento de sostén, con administración de oxígeno y ventilación asistida:

- Administrar líquidos y electrolitos para reemplazar las pérdidas producidas por los vómitos.
- Tratar el estado de shock.

Si es inmediato (durante las primeras 4 horas) el lavado se debe hacer con una solución de permanganato de potasio a una concentración de 1:5000 diluido y filtrado (1g KMnO_4 por 5 litros de agua), para contrarrestar la liberación del gas fosfina.

Antídoto:

No existe ningún antídoto. En la intoxicación crónica deben practicarse un recuento globular y otros análisis de sangre.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

El pronóstico de las intoxicaciones con fosfina depende en gran medida de las cifras de tensión arterial con las que llegue el paciente al hospital. La letalidad es alta.

Los efectos crónicos de la exposición a fosfina son: anemia, bronquitis, trastornos gastrointestinales, necrosis dental y trastornos de la visión, el lenguaje y algunas funciones motoras. Se han encontrado aberraciones cromosómicas en aplicadores.

HERBICIDAS CLOROFENOXIACÉTICOS

Nombres Químicos:

2,4-D ácido 2,4 diclorofenoxiacético

MCPA ácido (4-cloro-2-metilfenoxi) acético

mecoprop (MCP) ácido 2-(2-metil-4-clorofenoxi) propiónico

diclorprop (DCPP) ácido 2-(2,4-diclorofenoxi) propiónico

2,4,5-T ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético

Nombres Comerciales:

Agrotect® Amoxone® Hedonal® 2,4-D

Usos:

Se utilizan como matayuyos en plantaciones de cereales, pastizales, parques y jardines, así como para controlar la maleza en estanques, lagos y acequias.

Signos y síntomas:

Intoxicación aguda:

- Por ingestión:

- sensación de quemadura dentro de la boca,
- tos y sensación de ahogo si la preparación contiene algún destilado de petróleo,
- dolor abdominal, vómitos y diarrea,
- fiebre o temperatura baja,
- confusión,
- dolor, debilidad y contracciones musculares aisladas,
- tensión arterial baja,
- pulso rápido,
- respiración rápida y piel azulada,
- inconsciencia,
- convulsiones.

La muerte puede sobrevenir a las pocas horas.

Si el paciente no muere a las pocas horas:

- edema de pulmón o neumonitis en un plazo de 12-24 horas, si la preparación contiene algún destilado de petróleo,
- orina oscura y signos de lesión renal,
- signos de lesión hepática.

- En la piel:

- enrojecimiento e irritación.

Si la zona cutánea afectada es muy extensa:

- dolor, debilidad y contracciones musculares aisladas,
- inconsciencia.

- Por inhalación (grandes dosis):
 - dolor, debilidad y contracciones musculares aisladas,
 - inconsciencia.
- En los ojos:
 - enrojecimiento e irritación.

Intoxicación crónica:

- erupciones cutáneas (cloroacné).

Tratamiento:

Además de los efectos mencionados, puede haber acidosis metabólica y presencia de hematuria y mioglobinuria. Vigilar la respiración, el pulso, la tensión arterial y el equilibrio hidroelectrolítico. Puede ser necesario aplicar un tratamiento de sostén, con administración de oxígeno y ventilación asistida, que comprenda:

- Corrección del desequilibrio hidroelectrolítico.
- En caso de convulsiones repetidas, administrar diazepam por vía intravenosa.

Dosis de diazepam:

Adultos: 10-20 mg a razón de 0,5 ml (2,5 mg) en 30 segundos. Si se repitieran las convulsiones, puede reiterarse igual dosis a los 30-60 minutos y seguidamente puede hacerse una perfusión intravenosa.

Niños: 0,1 a 0,3 mg/kg/dosis.

Administrar al paciente bicarbonato de sodio, a razón de 10-15 g diarios, para alcalinizar la orina, mejorar la eliminación y evitar el daño renal.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Antídoto:

No se cuenta con antídoto.

Pronóstico:

En general, en las intoxicaciones por herbicidas clorofenoxi el pronóstico es bueno.

PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS

Nombres Químicos:

| | | | |
|-----------|-------------|-----------------------|--------------|
| Aldrin, | dieldrin, | heptacloro, | lindano, |
| clordano, | endosulfán, | hexaclorobenceno, | metoxicloro, |
| DDT, | endrin, | hexaclorociclohexano, | mirex |

Nombres Comerciales:

| | | | | | |
|-----------|---------|----------|------|----------|---------|
| Hexadrin® | Kepone® | Thiodan® | BHC® | Aldrite® | Drinox® |
|-----------|---------|----------|------|----------|---------|

Usos:

Se han utilizado mucho para proteger los cultivos, así como para destruir insectos transmisores de enfermedades, en particular los mosquitos del paludismo. El lindano se utilizó también para matar pulgas, caracoles y babosas. Actualmente, la mayoría de estos usos se encuentran **prohibidos**, debido a la toxicidad y la alta persistencia demostrada en el medio ambiente. Sólo se sigue utilizando para eliminar piojos del cuero cabelludo. Las preparaciones que habitualmente se emplearon fueron polvos para espolvorear, polvos humectables, gránulos o líquidos. Algunos productos se quemaban para destruir los insectos con el humo.

Signos y síntomas:

Por lo general, los efectos se manifiestan al cabo de 1-6 horas. En el caso del DDT, la sintomatología puede demorarse hasta 48 horas.

- Por ingestión:
 - vómitos, diarrea y dolor abdominal,
 - hormigueos en lengua y labios,
 - ansiedad, excitación y debilidad,
 - dolor de cabeza y vértigos,
 - sacudidas musculares y temblores,
 - alteraciones del ritmo cardíaco,
 - convulsiones,
 - inconsciencia,
 - respiración rápida, piel azulada y signos de neumonitis o edema pulmonar, si la preparación contiene destilados de petróleo,
 - paro cardiorrespiratorio.
- Por inhalación:
 - irritación en los ojos, la nariz o la garganta,
 - ansiedad, excitación y debilidad,
 - dolor de cabeza y vértigos,
 - sacudidas musculares y temblores,
 - convulsiones,
 - inconsciencia.

- En los ojos:
 - puede producirse irritación.
- En la piel:
 - pueden producirse irritación y erupciones,
 - los mismos efectos citados en la intoxicación por inhalación.

Tratamiento:

Estos productos químicos afectan al control respiratorio, la actividad muscular y al ritmo cardíaco. Vigilar el pulso, la respiración y la tensión arterial. Puede ser necesario un tratamiento de sostén, con administración de oxígeno y ventilación asistida.

En caso de convulsiones repetidas, administrar diazepam por vía intravenosa.

Dosis de diazepam:

Adultos: 10-20 mg a razón de 0,5 ml (2,5 mg) en 30 segundos. Si se repitieran las convulsiones, puede reiterarse igual dosis a los 30-60 minutos y seguidamente puede hacerse una perfusión intravenosa.

Niños: 0,1-0,3 mg/kg dosis.

Antídoto:

No hay antídoto específico. La diálisis, la hemoperfusión y la diuresis forzada carecen de utilidad.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Si el paciente sobrevive a las convulsiones, las posibilidades de recuperación completa son buenas. Sin embargo, en casos muy severos existe el riesgo de daño cerebral secundario a la hipoxia prolongada, que puede resultar de las convulsiones no controladas rápidamente.

PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS Y CARBAMATOS

Organofosforados:

| | | | |
|-----------------|------------------|-------------|--------------------------|
| azinfós, metilo | clorpirifos | dimetoato | metamidofós |
| bromofós | diazinón | fenitrotión | monocrotofós |
| clorfenvinfós | diclorvos (DDVP) | malatión | paratión, metilo y etilo |

Nombres Comerciales:

| | | | | |
|---------|----------|-----------|------|-------|
| Bidrin® | Tamaron® | Belation® | DDVP | NUVAN |
|---------|----------|-----------|------|-------|

Carbamatos:

| | | | |
|------------|------------|-----------|------------|
| aldicarb | carbarilo | metiocarb | pirimicarb |
| bendiocarb | carbofurán | metomil | propoxur |

Nombres Comerciales:

| | | | |
|----------|---------|----------|---------|
| Aldicar® | Baygon® | Lannate® | Nodrin® |
|----------|---------|----------|---------|

Usos:

Se usan mucho en el campo para combatir insectos que afectan la producción agrícola, en los hogares para controlar las plagas domésticas (moscas, mosquitos, cucarachas, polillas, escorpiones, arañas) y en campañas sanitarias contra los mosquitos del paludismo, del dengue y la fiebre amarilla. También se usan como medicamentos veterinarios para tratar parasitosis externas, y como pediculicidas en seres humanos. La alta toxicidad de algunos de los compuestos de este tipo ha sido aprovechada para sintetizar derivados que se utilizan como armas químicas (p. ej. gas sarín). Otros compuestos de la familia de los carbamatos tienen usos medicamentosos en el tratamiento del mal de Alzheimer.

Signos y síntomas:

Los efectos pueden aparecer con gran rapidez o demorarse hasta 12 horas.

- Por ingestión o inhalación o por contacto cutáneo:
 - confusión, debilidad y agotamiento,
 - dolor de cabeza,
 - náuseas, vómitos, dolores abdominales y diarrea,
 - sudoración profusa, salivación abundante,
 - sensación de opresión en el tórax,
 - contracciones musculares aisladas en los párpados y en la lengua, extendidas más tarde al resto del cuerpo,
 - respiración irregular o superficial, aumento de secreciones bronquiales,
 - pulso lento,
 - pupilas contraídas, puntiformes, visión borrosa o doble,

- convulsiones,
- inconsciencia,
- edema de pulmón,
- incontinencia fecal.

- En los ojos:
 - irritación, lagrimeo y visión borrosa,
 - los mismos efectos citados para casos de ingestión o inhalación.

Información para el médico:

Vigilar el pulso, la respiración, la tensión arterial y la pérdida de líquidos. Puede ser necesario un tratamiento de sostén, con administración de oxígeno y ventilación asistida, asociadas a:

- Eliminación de las secreciones traqueobronquiales
- Corrección del equilibrio hidroelectrolítico.
- Administración intravenosa de diazepam para aliviar la ansiedad y/o suprimir las convulsiones.

Dosis de diazepam:

Adultos: 10-20 mg, repitiendo la administración si es necesario.

Niños: 0,1--0,3 mg/kg de peso corporal, repitiendo la administración hasta un máximo de 5 mg en los niños de 1 mes a 5 años, y un máximo de 10 mg en los niños mayores de 5 años.

Antídoto:

Si se observan signos de intoxicación hay que administrar antídotos, previa consulta a un Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico.

Se considera conveniente el dosaje de colinesterasas plasmáticas y eritrocitarias.

Tratamiento común (para insecticidas organofosforados y carbamatos):

La atropina está indicada en todo paciente que presente sintomatología de intoxicación. Sólo se administrará luego de asegurar una vía aérea permeable y una buena oxigenación. La vía de elección es la intravenosa.

Dosis de atropina:

Adultos: administre una primera dosis de 2-4 mg SC o IV. Si el paciente sigue teniendo la boca húmeda, repita esta dosis cada 10 minutos o administre una infusión continua hasta que el paciente tenga sequedad de mucosas y de secreciones bronquiales, más de 100 pulsaciones por minuto y midriasis (signos de atropinización).

Niños: administre 0,05 mg/kg de peso corporal cada 10 minutos hasta que la boca se seque.

Vigile al paciente. Repita la dosis las veces que sea necesario para corregir las sibilancias y la salivación en exceso. La dosis de mantenimiento será la

necesaria para asegurar los signos de atropinización. Si no se da suficiente atropina, el paciente puede morir. Puede ser preciso administrar grandes cantidades por varios días.

Tratamiento para los insecticidas organofosforados (pero NO para los carbamatos):

En los casos graves y en los que no responden a la atropina, administre mesilato de pralidoxima, **además de la atropina**, para reactivar la enzima inhibida por el insecticida. La pralidoxima NO es efectiva luego de las 36 horas de la exposición. La administración de la atropina y del otro producto puede ser simultánea.

Dosis de pralidoxima (mesilato):

Casos leves: Adultos: 1 ampolla (200 mg en 100 ml de solución de dextrosa al 5% o solución salina isotónica). *Niños:* 4 mg/kg/dosis. La primera dosis se administrará en 30 a 60 minutos. Luego perfusión continua de 200 mg (adulto) o 4 mg/kg (niños) cada 6 hs hasta que se cumplan las primeras 36 hs de la exposición.

Casos moderados o graves: Adultos: 2 ampollas (400 mg en 100 ml de solución de dextrosa al 5% o solución salina isotónica). *Niños:* 8 mg/kg/dosis. La primera dosis se administrará en 30 a 60 minutos. Luego perfusión continua de 200 mg (adulto) o 4 mg/kg (niños) cada 6 hs hasta que se cumplan las primeras 36 hs de la exposición.

Si no puede administrarse la dosis intravenosa, cabe recurrir a la vía intramuscular. Si no se dispone de pralidoxima, puede utilizarse cloruro de obidoxima.

En Guatemala actualmente no hay disponibilidad de oximas, por lo que el tratamiento debe llevarse únicamente con atropina.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Si el paciente logra superar la fase aguda de la intoxicación, el seguimiento debe hacerse con base a la evaluación clínica, y en la determinación de la actividad colinesterásica, evaluando la recuperación de la actividad de la enzima en los días y semanas subsiguientes.

Deberá vigilarse de manera especial la recuperación de los daños ocurridos en el sistema nervioso central y en el periférico, así como también en las funciones neuromusculares.

PIRETRINAS E INSECTICIDAS PIRETROIDES

Las piretrinas son insecticidas naturales que se extraen de ciertas plantas de la familia de los crisantemos, mientras que los piretroides son insecticidas artificiales con estructuras químicas análogas. El piretro es una piretrina, mientras que los siguientes productos son piretroides: cipermetrina, deltametrina, fenvalerato, permetrina, resmetrina y biorresmetrina.

Nombres Comerciales:

Oko® Raid® Kupert® Autan®

Usos:

Estos productos químicos se utilizan en forma de pulverizaciones insecticidas dentro de las viviendas y en ciertos dispositivos (espirales, líquidos y tabletas termoevaporables) para combatir los mosquitos. También se usan contra las plagas de insectos en los almacenes de grano y harina, para proteger hortalizas y árboles frutales y arbustos en el sector agrícola. Se expenden en forma de líquidos, aerosoles y polvos.

Signos y síntomas:

- Por ingestión:
 - náuseas y vómitos,
 - convulsiones, en raras ocasiones, si la dosis ha sido muy alta.

- En la piel:
 - Irritación,
 - erupciones cutáneas y ampollas.

- Por inhalación:
 - hipersecreción nasal e irritación de la garganta,
 - sibilancias, estornudos y dificultad para respirar (en personas susceptibles).

- En los ojos:
 - algunos productos pueden ser muy irritantes.

- Reacciones alérgicas:
 - estado de shock: piel pálida, sudoración, pulso rápido y débil,
 - sibilancias y dificultad para respirar.

Tratamiento:

Si el paciente presenta una intensa reacción alérgica (anafiláctica):

- administrar oxígeno con máscara facial a la máxima concentración posible
- insertar un catéter traqueal si el paciente esta inconsciente

- administrar lo antes posible adrenalina (1/1000 ó 1 mg/ml) por inyección intramuscular, a menos que el paciente presente un pulso central fuerte y un estado general satisfactorio. Cualquier retraso puede ser fatal.

Dosis de adrenalina:

| Edad | Dosis de adrenalina (1 en 1000, 1 mg/ml) |
|-----------|---|
| < 1 año | 0,05 ml |
| 1 año | 0,1 ml |
| 2 años | 0,2 ml |
| 3-4 años | 0,3 ml |
| 5 años | 0,4 ml |
| 6-12 años | 0,5 ml |
| Adultos | 0,5-1 ml |

Estas dosis pueden repetirse cada 10 minutos hasta que mejoren la tensión arterial y el pulso. Las dosis deben reducirse si se trata de niños de peso bajo.

Es conveniente administrar antihistamínicos (p.ej., difenhidramina) por vía intravenosa lenta, después de la adrenalina, para combatir la erupción cutánea, el prurito o la hinchazón y prevenir las recaídas.

Si el paciente no mejora, puede ser necesario un tratamiento de sostén que comprenda:

- administración de oxígeno y ventilación asistida,
- líquidos por vía intravenosa,
- en caso de asma o respiración ruidosa, aplicar el tratamiento convencional (nebulizaciones con salbutamol).

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Para los sobrevivientes a los episodios agudos, las probabilidades de recuperación completa son buenas.

RODENTECIDAS

En la presente sección se examinan el coumafuril, la warfarina y las «superwarfarinas» (brodifacoum, bromadiolona, clorofacinona y difenacoum).

Nombres Comerciales:

Racumin® Klerat® Rodilon®

Usos:

Estos productos químicos se utilizan para eliminar ratas y ratones. Se emplean mezclados con grano o se incorporan a pastillas o gránulos para utilizarlos como cebo, a menudo coloreados de fucsia, rojo, azul o verde para que la gente no los confunda con comida. La warfarina se utiliza también como medicamento para inhibir la coagulación de la sangre.

Signos y síntomas:

- Por ingestión:

A las 12-48 horas pueden manifestarse algunos de los siguientes signos:

- cualquier corte o incisión puede provocar una hemorragia anormalmente prolongada,
- moretones y erupciones cutáneas,
- presencia de sangre en la orina,
- tos con expectoración sanguinolenta,
- presencia de sangre en las heces, que indica la existencia de una hemorragia intestinal,
- dolor lumbar, dorsal o abdominal.

Los efectos de la warfarina o de la hidroxycumarina duran 3-4 días.

Los efectos del brodifacoum, del difenacoum, de la bromadiolona y de la clorofacinona pueden durar semanas o meses.

Tratamiento:

En las medidas de soporte de las funciones vitales se debe vigilar las vías respiratorias garantizando permeabilidad, y vigilar las funciones cardiopulmonares para evitar depresiones cardiorrespiratorias.

Si se ha ingerido se debe inducir al vómito utilizando maniobras mecánicas con mucho cuidado o con jarabe de ipecacuana seguido de carbón activado y catárticos.

Dosis de carbón activado:

Adultos: 1g/kg de peso corporal diluidos en 300mL de agua

Niños: 0.5g/kg de peso corporal diluidos en 100mL de agua

Dosis del jarabe de ipecacuana:

| EDAD | DOSIS | FLUIDO |
|-------------------|-------|-----------|
| 6 a 12 meses | 5mL | 10mL/kg |
| 13 meses a 5 años | 7.5mL | 15mL/kg |
| 6 a 12 años | 15mL | 120-140mL |
| Adultos | 30mL | 200-300mL |

Para cortar rápidamente una hemorragia en curso, conviene hacer transfusiones de sangre entera o de plasma fresco congelado. Si es posible, se determinarán los tiempos de coagulación o de protrombina y se harán recuentos de todos los elementos sanguíneos.

Brodifacoum, difenacoum, bromadiolone y clorofacinona: incluso cuando no haya signos ni síntomas o cuando la intoxicación sea leve, habrá que determinar los tiempos de protrombina a las 24 y 48 horas.

Antídoto:

El antídoto es la fitomenadiona (vitamina K1), que normaliza el tiempo de protrombina y corta la hemorragia. La normalización del tiempo de protrombina debe hacerse en el plazo de 12-36 horas, pero puede ser necesario administrar regularmente una dosis diaria durante varias semanas según el tipo de producto químico ingerido en exceso.

Dosis de fitomenadiona:

En la intoxicación grave: perfusión intravenosa lenta de fitomenadiona en una solución de dextrosa 5% o solución salina isotónica.

Adultos: puede ser necesario administrar 100-200 mg diarios durante varios días o semanas. Las dosis se pueden administrar cada 6-8 horas. El tiempo de protrombina debe determinarse a menudo hasta que se normalice, lo cual puede tardar semanas o meses en los casos graves.

Si el tiempo de coagulación o el tiempo de protrombina están anormalmente prolongados, pero los efectos no son graves, se administrará fitomenadiona por vía intramuscular. adultos, 5-10 mg; niños, 1-5 mg

ADVERTENCIA: No debe utilizarse otro tipo de vitamina K (menadiona por ejemplo) ya que NO resulta efectiva. Solo la vitamina K1 – fitomenadiona – es útil en el tratamiento de esta intoxicación.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Se considera un buen pronóstico si las hemorragias subdurales o las lesiones vasculares en otros tejidos no dejan secuelas.

No existe información disponible acerca de efectos crónicos en el organismo a causa de sustancias empleadas como rodenticidas anticoagulantes.

ESTRICNINA

La estricnina proviene de las semillas del árbol *Strychnos nux vomica*. Es el tradicionalmente llamado “bocado”.

Usos:

La estricnina se ha utilizado para eliminar ratas, ratones y otros animales. Se ha detectado excepcionalmente como adulterante de drogas (cocaína).

Signos y síntomas:

- Por ingestión: Al cabo de 15 minutos aproximadamente:
 - entumecimiento y rigidez de la cara y el cuello,
 - agitación,
 - miedo,
 - temperatura alta,
 - coloración oscura de la orina, signos de lesión renal, evolución a la insuficiencia renal,
 - contracciones musculares aisladas,
 - convulsiones dolorosas y espasmos musculares que aparecen ante mínimos estímulos con las siguientes características:
 - duran 1-2 minutos y se reiteran cada 5-10 minutos,
 - los brazos y las piernas están rígidos,
 - el cuerpo se arquea apoyándose sólo en la cabeza y los pies,
 - los ojos se desorbitan,
 - el sujeto suele estar plenamente consciente,
 - la respiración puede cesar cuando se presenta una convulsión,
 - la piel está azulada.

Tratamiento:

Las crisis convulsivas repetidas y las contracturas musculares pueden provocar elevación de la temperatura, rabdomiolisis (desintegración de la masa muscular) con mioglobinuria e insuficiencia renal.

Puede ser necesario un tratamiento de sostén que comprenda:

- Administración de oxígeno y ventilación asistida en las crisis convulsivas.
- Si las convulsiones se repiten, administración intravenosa de diazepam.

Dosis de diazepam:

Adultos: 10-20 mg a razón de 0,5 ml (2,5 mg) en 30 segundos. Si se repitieran las convulsiones, puede reiterarse igual dosis a los 30-60 minutos y seguidamente puede hacerse una perfusión intravenosa.

Niños: 0,1 a 0,3 mg/kg/dosis.

También se puede usar midazolam. Si las convulsiones no cesan se utilizará difenilhidantoína o fenobarbital. Si estas medidas fracasan, quizá sea necesario el tiopental o paralizar con pancuronio y dar asistencia respiratoria al paciente.

Es conveniente mantener un buen flujo hídrico, con la finalidad de mantener una diuresis abundante y se aconseja la alcalinización de la orina para prevenir la precipitación de mioglobina y la necrosis tubular aguda.

Antídoto:

No existe antídoto

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Si el paciente sobrevive 24 horas se recuperará.

BARBITURICOS

Nombres Químicos:

amobarbital fenobarbital secobarbital barbital
pentobarbital

Nombres Comerciales:

Nembutal Sodium® Seconal® Amytal® Luminar sodium®

Usos y abuso:

El fenobarbital se utiliza en la epilepsia, para el tratamiento de los ataques convulsivos. El abuso puede engendrar dependencia.

Signos y síntomas:

Intoxicación aguda:

- somnolencia,
- inconsciencia que puede durar muchos días,
- temperatura baja,
- tensión arterial baja,
- respiración superficial,
- ampollas entre los dedos o en el cuerpo, las rodillas o los tobillos,
- desaparición de los ruidos abdominales.

Intoxicación crónica:

- somnolencia,
- el paciente no puede caminar normalmente,
- habla confusa.

Tratamiento:

Vigilar la respiración, el pulso, la tensión arterial, el equilibrio hidroelectrolítico y la función renal. Puede ser necesario un tratamiento de sostén que comprenda:

- administración de oxígeno y ventilación asistida
- administración de líquidos intravenosos en caso de hipotensión arterial.

En el caso del fenobarbital, y si la suficiencia renal lo permite, aprovechando que el 25% de sustancia no transformada se elimina por riñón, se procederá a alcalinizar la orina para lograr que la mayor parte de las moléculas permanezcan ionizadas y por lo tanto no reabsorbibles.

Se alcaliniza la orina administrando bicarbonato de sodio, 60 a 70 mEq/litro, y asegurando el éxito del procedimiento con la reposición del K. El pH de la orina debe ser superior a 8.

La hemodiálisis y la hemoperfusión, incrementan la eliminación del barbitúrico pero no influyen mayormente en el pronóstico de la intoxicación. Este procedimiento estará indicado en aquellos casos que cursen con insuficiencia renal o con niveles de fenobarbital en plasma superiores a 10 mg/decilitro.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Antídoto:

No se conoce antídoto.

Pronóstico:

Establecer el pronóstico según la gravedad de los datos clínicos.

Leve: Es posible despertar al paciente, y no se requiere tratamiento.

Moderado: No es posible despertar al paciente. La respiración es plena y regular. No existe cianosis ni edema pulmonar. La presión arterial es normal. La recuperación se presenta en 24 a 48 horas con cuidados de enfermería y equilibrio de líquidos adecuados.

Grave: Con una respiración lenta, superficial e irregular, cianosis, ausencia de todos los reflejos. El índice de mortalidad debe ser menor a 5%. Se requiere de 3 a 5 días para que el paciente recupere la conciencia.

BENZODIACEPINAS

Nombres Químicos:

| | | | |
|-----------------|---------------|------------|-------------|
| clordiazepóxido | flunitrazepam | nitrazepam | clorazepato |
| lorazepam | oxazepam | midazolam | bromazepam |
| diazepam | | | |

Nombres Comerciales:

| | | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|----------|---------|
| Valium® | Rivotril® | Librium® | Fitonal® | Lexotan® | Ativan® |
|---------|-----------|----------|----------|----------|---------|

Usos y abusos:

El diazepam y algunos medicamentos análogos se administran a las personas angustiadas para calmarlas. Algunos, como el nitrazepam, se utilizan para combatir el insomnio. El diazepam se utiliza también para suprimir los ataques convulsivos y como relajante muscular.

Signos y síntomas:

- marcha vacilante,
- habla confusa,
- somnolencia,
- inconsciencia (sin embargo, el paciente suele responder a los estímulos),
- respiración superficial (rara vez).

Tratamiento:

Vigilar la respiración, el pulso, la tensión arterial, el equilibrio hidroelectrolítico y la función renal. Puede ser necesario un tratamiento de sostén que comprenda:

- administración de oxígeno y ventilación asistida
- administración de líquidos intravenosos en caso de hipotensión arterial.

En intoxicaciones con benzodiazepinas medidas extrarenales de desintoxicación no son particularmente efectivas, pero el curso espontáneo de la desintoxicación es favorable.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Antídoto:

El antídoto utilizado es el Flumazenil

Dosis de Flumazenil

Adultos y Niños: 0.25mg cada 1 a 3 minutos repitiendo hasta mejoría o si pasar de 5mg. Si persiste la depresión puede administrarse 1mg en solución de dextrosa al 5% 500mL endovenoso en cuatro horas.

CARBAMACEPINA

Tegretol®

Usos:

Estos medicamentos se utilizan en los enfermos de epilepsia para reducir la frecuencia de los ataques convulsivos o suprimirlos por completo. La carbamacepina se emplea también para tratar ciertos dolores de cabeza muy intensos, en el tratamiento contra el dolor y algunos trastornos mentales; se administra por vía oral en forma de tabletas o jarabe.

Signos y síntomas:

Intoxicación aguda:

Los signos de intoxicación se demoran a veces porque pueden pasar varias horas hasta que las tabletas se disuelven en el intestino y el medicamento llega al torrente sanguíneo:

- comportamiento agresivo o violento,
- boca seca,
- vértigos e inestabilidad,
- somnolencia,
- pupilas dilatadas,
- visión borrosa,
- náuseas, vómitos y diarrea,
- temblores, sacudidas que el paciente no puede controlar,
- pulso rápido, lento o irregular,
- inconsciencia,
- tensión arterial baja o alta,
- respiración irregular y superficial,
- el paciente orina poco o nada,
- temperatura baja.

Intoxicación crónica:

- vértigos e inestabilidad, ataxia,
- visión borrosa.

Tratamiento:

Vigilar la respiración, el pulso, la tensión arterial, el equilibrio hidroelectrolítico y la función renal. Puede ser necesario un tratamiento de sostén, con administración de oxígeno y ventilación asistida asociadas a:

- Administración de líquidos intravenosos en caso de hipotensión arterial, vigilando al mismo tiempo la cantidad de orina emitida pues es peligroso administrar demasiado líquido si los riñones no forman suficiente orina. Controle el riesgo de arritmias cardíacas con ECG (prolongación del QT).

- En caso de convulsiones repetidas causados por la carbamacepina, administración de diazepam por vía intravenosa.

Dosis de diazepam:

Adultos: 10-20 mg a razón de 0,5 ml (2,5 mg) en 30 segundos. Si se repitieran las convulsiones, puede reiterarse igual dosis a los 30-60 minutos y seguidamente puede hacerse una perfusión intravenosa.

Niños: 0,1 a 0,3 mg/kg/dosis

En la intoxicación por carbamacepina puede ser útil la hemoperfusión con carbón si el enfermo está en un estado grave y no responde al tratamiento médico.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Establecer el pronóstico según la gravedad de los datos clínicos.

Leve: Es posible despertar al paciente, y no se requiere tratamiento.

Moderado: No es posible despertar al paciente. La respiración es plena y regular. No existe cianosis ni edema pulmonar. La presión arterial es normal. La recuperación se presenta en 24 a 48 horas con cuidados de enfermería y equilibrio de líquidos adecuados.

Grave: Con una respiración lenta, superficial e irregular, cianosis, ausencia de todos los reflejos. El índice de mortalidad debe ser menor a 5%. Se requiere de 3 a 5 días para que el paciente recupere la conciencia.

DEFENILHIDANTOÍNA (Fenitoina)

Epamin®

Usos:

Estos medicamentos se utilizan en los enfermos de epilepsia para reducir la frecuencia de los ataques convulsivos o suprimirlos por completo. La difenilhidantoína se utiliza también en los hospitales para tratar las convulsiones causadas por tóxicos, así como las alteraciones del ritmo cardíaco; se administra por vía oral en forma de cápsulas, tabletas o líquido por inyección intravenosa.

Signos y síntomas:

Intoxicación aguda:

- náuseas y vómitos,
- somnolencia,
- el paciente no puede caminar normalmente,
- habla confusa,
- los ojos se mueven de lado a lado,
- visión borrosa,
- temblor de manos cuando el paciente trata de tocar algo,
- inconsciencia.

Los efectos pueden durar hasta 48-72 horas.

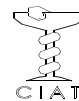
Intoxicación crónica:

- marcha tambaleante,
- habla confusa,
- visión borrosa.
- erupción cutánea (Síndrome de Steven-Johnson),
- retención urinaria.

Tratamiento:

Vigilar la respiración, el pulso, la tensión arterial, el equilibrio hidroelectrolítico y la función renal. Puede ser necesario un tratamiento de sostén, con administración de oxígeno y ventilación asistida asociadas a:

- Administración de líquidos intravenosos en caso de hipotensión arterial, vigilando al mismo tiempo la cantidad de orina emitida pues es peligroso administrar demasiado líquido si los riñones no forman suficiente orina. Controle el riesgo de arritmias cardíacas con ECG (prolongación del QT).



Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Pronóstico:

Establecer el pronóstico según la gravedad de los datos clínicos.

Leve: Es posible despertar al paciente, y no se requiere tratamiento.

Moderado: No es posible despertar al paciente. La respiración es plena y regular. No existe cianosis ni edema pulmonar. La presión arterial es normal. La recuperación se presenta en 24 a 48 horas con cuidados de enfermería y equilibrio de líquidos adecuados.

Grave: Con una respiración lenta, superficial e irregular, cianosis, ausencia de todos los reflejos. El índice de mortalidad debe ser menor a 5%. Se requiere de 3 a 5 días para que el paciente recupere la conciencia.

PLOMO

En la presente sección se examinan el plomo metálico, las sales inorgánicas de plomo y ciertos compuestos orgánicos tales como el tetraetilo de plomo.

Usos:

El plomo se utiliza en la fabricación de baterías, aislantes de cables eléctricos, pinturas, esmaltes de alfarería y cerámica y soldadura. El plomo se ha utilizado en las cañerías de agua, en pinturas para locales y edificios y en alfarería (platos, vasos o cazuelas de barro que pueden emplearse para comer, beber o cocinar). Estas aplicaciones han dado lugar a intoxicaciones y actualmente están **prohibidas** en muchos países.

Síntomas y signos:

Por ingestión o inhalación, generalmente repetidas

En los niños:

- irritabilidad, pérdida de memoria, torpeza y pobreza intelectual (a veces sin ningún otro síntoma),
- palidez a consecuencia de la anemia,
- inapetencia, dolor de cabeza y cansancio,
- vómitos y cólicos intestinales.
- sabor metálico en la boca.

Si las concentraciones son más altas se pone en peligro la vida del paciente:

- vómitos incoercibles persistentes,
- movimientos incoordinados,
- períodos de inconsciencia,
- convulsiones.

La lesión cerebral suele ser permanente.

En los adultos:

- cólicos intestinales y constipación,
- dolores articulares, dolor de cabeza y debilidad,
- mano colgante o pie colgante (pie péndulo),
- línea grisáceo-azulada en las encías,
- cambios de la personalidad, pérdida de memoria y reacciones lentas,
- dificultad para coordinar los movimientos.

El plomo orgánico de la nafta (tetraetilo de plomo) puede causar también:

- insomnio, sueños vívidos,
- trastornos mentales,
- alucinaciones,
- convulsiones.

Laboratorios Toxicológicos:

Se corrobora por investigación de la plumbemia (normal hasta 40 mg por 100 gramos de sangre), de 40 a 80 mg es considerado presaturismo o contaminación y más de 80 mg es saturnismo.

También se investiga la plomburia: más de 80 mg de plomo en las 24 horas en pacientes sin tratamiento, indican saturnismo. La plomburia es más fidedigna que la plumbemia para la vigilancia del enfermo y la valoración de los resultados del tratamiento (las concentraciones en orina son fijas, mientras que las plasmáticas cambian fácilmente).

Tratamiento:

El plomo puede causar edema cerebral, anemia y neuropatía periférica. Los efectos que entrañan peligro de muerte se deben a una encefalopatía aguda. La encefalopatía aguda debe tratarse sin pérdida de tiempo. Puede ser necesario un tratamiento de sostén que comprenda:

- Administración de líquidos para mantener una buena diuresis, evitando sin embargo un aporte excesivo.
- Vigilancia de la función renal.
- En caso de convulsiones repetidas, administración de diazepam por vía intravenosa.

Dosis de diazepam:

Adultos: 10-20 mg a razón de 0,5 ml (2,5 mg) en 30 segundos. Si se repitieran las convulsiones, puede reiterarse igual dosis a los 30-60 minutos y después puede hacerse una perfusión intravenosa.

Niños: 0,1 a 0,3 mg/kg/dosis.

Realizar siempre la consulta al Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT-USAC. Tel: 2251-3560.

Antídoto:

Hay varios antídotos que pueden ser útiles: dimercaprol (BAL), edetato sódico cálcico (EDTA Ca), penicilamina y succímero (DMSA; ácido 2,3-dimercaptosuccínico).

Dimercaprol (BAL):

Se administra por vía intramuscular. Presenta excreción biliar y urinaria. Dentro de sus efectos adversos se destaca la fiebre, el aumento de presión arterial, el aumento de transaminasas, la hemólisis intravascular. Dada su toxicidad se reserva sólo para casos de plumbemias mayores o iguales a 70 $\mu\text{g}/\%$.

EDTA:

Se administra I/V. Incrementa de 20 a 50 veces la excreción urinaria de plomo teniendo además alta afinidad por él. Dentro de sus efectos adversos predomina

el rash, la insuficiencia renal aguda habitualmente reversible y aumento de transaminasas.

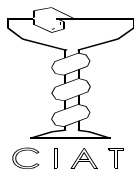
Para casos con Pb mayor o igual a 70 μg se administra 4 horas luego del BAL. Puede ser una alternativa para plumbemias entre 45 a 69 $\mu\text{g}\%$.

La decisión de utilizar un antídoto, la elección de éste y la dosis dependerán de los síntomas y signos, así como de la concentración de plomo en el organismo.

Pronóstico:

Hasta fechas recientes, la tasa de mortalidad en pacientes con encefalopatías por plomo fue de alrededor de 25%. Casi 50% de quienes sobrevivieron tuvieron daño mental permanente. Aún no se establece el efecto del acetato cálcico disódico en el pronóstico de la encefalopatía por plomo.

CENTROS DE CONSULTA



CENTRO DE INFORMACIÓN Y ASESORIA TOXICOLÓGICA -CIAT-

Servicios que ofrece el Departamento de Toxicología:

El laboratorio de Toxicología de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pone a disposición los siguientes servicios analíticos:

- Identificación de sustancias tóxicas, plaguicidas, alcaloides y drogas de abuso.
- Monitoreo sérico de anticonvulsivantes, analgésicos, benzodiazepinas, antihistamínicos y antidepresivos.
- Identificación de metales: Mercurio, Plomo, Arsénico, Bismuto y Antimonio en orina.
- Cuantificación de Plomo en sangre, Mercurio, Arsénico y Talio en orina.
- Actividades de Colinesterasa eritrocitaria y plasmática.
- Niveles de alcohol en sangre.
- Identificación de tóxicos desconocidos.
- Niveles de vitamina "A" en suero.
- Detección de solventes en sangre y cuantificación de ácido hipúrico (metabolito del tolueno).
- Determinación de impurezas en materias primas.

El centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT atiende consultas vía telefónica de emergencia y consultas relacionadas con la toxicidad de productos químicos, plaguicidas, drogas de abuso, etc.

Para cualquier información adicional llamar a línea sin costo: 1-801-0029832; 2232-0735 y 2251-3560, Fax: 2230-0776.
E-mail: ciat@intelnet.net.gt



PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES EN EL HOGAR

Muchas intoxicaciones pueden evitarse si se siguen algunas recomendaciones como las siguientes:

- No dejar productos químicos al alcance de los niños.
- Mantener los productos en su envase original con su etiqueta.
- No mezclar los productos de limpieza y principalmente con ácidos y álcalis.
- No dejar medicamentos en mesas de noche o lugares accesibles a los niños.
- No se refiera a los medicamentos como dulces o golosinas al dárselos a sus hijos.
- No ingiera sus medicamentos delante de sus niños pues pueden imitarle.
- Tomar precauciones al aplicar insecticidas en aerosol. Evitar su contacto, inhalación o que caiga sobre los alimentos. No permanecer en el área fumigada por lo menos unas 4 – 5 horas.
- No dormir en habitaciones donde se hayan aplicado insecticidas recientemente.
- Al pintar, hágalo con las ventanas abiertas.
- No quitar manchas de pintura de la piel usando disolvente.
- No ocupar las habitaciones pintadas hasta que desaparezca el olor a pintura.
- No instale calentadores a gas en lugares con poca ventilación, y vigilar la buena combustión.
- No usar braseros en dormitorios.

Referencia:
Informe CIAT, Julio-Diciembre 2003, "Intoxicaciones en el Hogar"

INDICE

- Agrotect, 11
- Aldicar, 15
- Aldicarb, 15
- Aldrin, 13
- Aldrite, 13
- Aluminio, fosfuro de, 9
- Alzheimer, 15
- Amoxone, 11
- Amytal, 24
- Ativan, 26
- Autan, 18

- Barbitúricos, 24
- Baygon, 15
- Benzodiacepinas, 26
- Bidrin, 15
- Bipiridilos, 7

- Carbamacepina, 27
- Carbamatos, 15
- Carbón activado, 2, 3
- Cinc, fosfuro de, 9
- Clordiacepoxido, 26
- Cloroacne, 12
- Clorofenoxiacéticos, herbicidas, 11
- Colinesterasas, 16

- Diazepam, 26
- Dimercaprol, 32
- Difenilhidantoína, 29

- Emesis, 2
- Endrin, 13
- Epamin, 29
- Estricnina, 22

- Fenitoína, 29
- Fenobarbital, 24
- Fitomenadiona, 21
- Flumazenil, 26
- Fosfina, gas, 9

- Gástrico, lavado 2
- Gramquat, 7
- Gramoxone, 7

- Hedonal, 11
- Herbicidas, 11
- Hexadrin, 13

- Ipecacuana, jarabe de, 21

- Klerat, 20
- Kupert, 18

- Lannate, 15
- Lindano, 13
- Luminar sodium, 24

- Malation, 15
- Midazolam, 26
- Muestras de análisis, 6

- Nodrin, 15

- Ojos, manifestaciones de, 5
- Oko, 18
- Organoclorados, plaguicidas, 13
- Organofosforados, plaguicidas, 15

- Paration, 15
- Paraquat, 7
- Phostoxin, 9
- Phoxim, 9
- Piel, coloración de, 5
- Piretrinas, 18
- Piretroides, 18
- Plomo, 31
- Potasio, permanganato de, 10

- Racumin, 20
- Raid, 18
- Rivotril, 26
- Rodilon, 20

- Seconal, 24
- Steven-Johnson, síndrome, 29

- Tamaron, 15
- Tegretol, 27
- Toxicidad letal, 4
- Toxicidad, rango de, 4
- Toxicos, olores de, 5

- Valium, 26
- Vitamina K, 21

- Warfarina, 20