



# TSU EN URGENCIAS MÉDICAS

Trauma en medicina  
prehospitalaria II

**U4** | Toxicología



# Toxicología



## Índice

Unidad 4. Toxicología .....	4
Presentación de la unidad .....	4
Propósitos .....	4
Competencia específica.....	4
4.1. Fundamentos de toxicología .....	5
4.1.1. Definición de toxicología .....	7
4.1.2. Clasificación.....	9
4.2. Síndromes toxicológicos .....	11
4.2.1. Simpaticomimético .....	13
4.2.2 Anti colinérgico .....	15
4.2.3. Colinérgico.....	17
4.2.4. Por medicamentos .....	23
4.2.5 Manejo prehospitalario .....	32
Cierre de la unidad .....	36
Para saber más .....	36
Fuentes de consulta.....	37



## Unidad 4. Toxicología

### Presentación de la unidad

En la unidad de *Toxicología* de la asignatura de *Trauma en medicina prehospitalaria II*, **estudiarás** la sintomatología característica que presentan los pacientes que han sufrido intoxicaciones agudas o exposiciones tóxicas, y lo que diferencia a los agentes contaminantes que deterioran urgentemente su condición vital al ser absorbidos e interferir con la fisiología de los diversos sistemas corporales, en los casos de sobredosis.

Las intoxicaciones agudas y sobredosis afectan de manera súbita las condiciones de los pacientes que las sufren, por lo que representan verdaderas urgencias de trauma al ser provocadas por agentes químicos externos; ante tales casos se requiere atención inmediata.

Ya con conocimiento de las sustancias y su dosificación considerada como tóxica, el Técnico Superior Universitario en Urgencias médicas tendrá las herramientas básicas para **reconocer** las circunstancias que precisan atención por intoxicaciones, mediante los signos del paciente que orientan para identificar el tipo de sustancia administrada; con base en lo que proporcionará el sostén vital general requerido en cada situación y finalmente suministrará el remedio farmacológico específico para las sustancias más comúnmente encontradas en la práctica profesional regular prehospitalaria.

### Propósitos

#### En esta unidad:



- Ubicarás las vías metabólicas de sustancias tóxicas.
- Aplicarás los procedimientos específicos para el manejo prehospitalario de intoxicaciones medicamentosas en el paciente.

### Competencia específica



Identificar el tratamiento farmacológico, para limitar el daño causado por una intoxicación medicamentosa, mediante medicamentos que actuarán como antídotos específicos en el manejo prehospitalario.



### 4.1. Fundamentos de toxicología

Los conocimientos de manifestaciones clínicas y manejo acerca de toxicología son fundamentales en la práctica profesional prehospitalaria, ya que mediante ellos se identifican los síndromes toxicológicos y luego se establece el manejo prehospitalario y aplicación de los antidotos específicos durante el traslado para mejorar la supervivencia de los pacientes.

La toxicología es la ciencia que estudia las sustancias químicas y los agentes físicos en cuanto a su capacidad de producir alteraciones patológicas a los seres vivos, a la par que estudia los mecanismos de producción de tales alteraciones y los medios para contrarrestarlas, así como los procedimientos para detectar, identificar y determinar tales agentes y valorar su grado de toxicidad (Jurado, de la Peña, y Repetto, 2003).

Como aspectos fundamentales se deben considerar las vías de administración de sustancias externas al organismo, las cuales son:

- » **Respiratoria o inhalada:** es cuando el individuo aspira el agente o sustancia, usualmente en forma de gas o pulverizado.
- » **Digestiva, enteral u oral:** vía más común para sustancias de naturaleza médica, el individuo las ingiere y se absorben en el tracto digestivo.
- » **Cutánea o dérmica:** se aplican en la piel en forma de líquido o disueltas en algún líquido, la sustancia atraviesa las capas de la piel y se absorben en la vasculatura cutánea.
- » **Intravascular o parenteral:** administración directa hacia los vasos sanguíneos del cuerpo, puede ser venosa o arterial; ya que es la vía por la que se distribuyen más rápido las sustancias absorbidas a todo el organismo porque la sangre recorre todo el organismo en aproximadamente en 5 minutos y es el tejido (la sangre) donde se van a distribuir finalmente las sustancias que entran al cuerpo. *Parenteral significa paralelo o separado de la vía enteral.*
- » **Rectal:** se introduce por el ano y se absorbe por las paredes de las venas hemorroidales en el recto.
- » **Sublingual:** se coloca la sustancia debajo de la lengua del paciente, y se absorbe por las paredes de los vasos sanguíneos sublinguales. Esta vía de administración es relativamente rápida, ya que los vasos sanguíneos sublinguales son muy superficiales y de paredes delgadas, por lo que las sustancias aplicadas sobre ellos pasarán a su interior rápidamente.

Al tratar aspectos de toxicología es necesario que conozcas los términos de **peligro** y **riesgo** en su aplicación:

**Peligro:** en toxicología se refiere a la capacidad de una sustancia para causar daño a nivel celular a un organismo; esto de acuerdo a variables como: características de la vía de administración, dosis y tiempo de exposición. Para medir el peligro de la



sustancia es necesario saber por ende las *características intrínsecas de la sustancia*, como:

- » Solubilidad
- » Oxidación
- » Estabilidad molecular

Asimismo, deberás de analizar las características del organismo receptor, como:

- » Capacidad de eliminación
- » Enfermedades previas
- » Desnutrición

**Riesgo:** en toxicología se refiere a la probabilidad o frecuencia que se espera para los efectos adversos o tóxicos de una sustancia específica. El riesgo entonces, depende de la cantidad o dosis de sustancia, tiempo de exposición, y condición previa del paciente.

A continuación, se describirán los conceptos básicos necesarios de toxicología y sus aspectos para la práctica en la administración de sustancias.



### 4.1.1. Definición de toxicología

Para comprender los diversos aspectos y elementos, usos y manejo de la toxicología es necesario aprender primeramente algunas definiciones de conceptos que se utilizan frecuentemente en el área médica en general:

Término	Referente a:
<b>Toxicología</b>	Ciencia que estudia las sustancias químicas y los agentes físicos en cuanto a su capacidad de producir alteraciones patológicas a los seres vivos, a la par que estudia los mecanismos de producción de tales alteraciones y los medios para contrarrestarlas, así como los procedimientos para detectar, identificar y determinar dichos agentes y valorar su grado de toxicidad
<b>Agente tóxico</b>	Sustancia química capaz de causar daño a un sistema biológico, alterando una función o llevándolo a la muerte, bajo ciertas condiciones de exposición.
<b>Contaminante</b>	Todo elemento, compuesto, sustancia, energía, vibración o combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente a ciertos niveles o concentraciones, puede constituir un riesgo para la salud y calidad de vida de la naturaleza de la población que la habita.
<b>Dosis</b>	Es la cantidad de sustancia administrada al organismo; suele medirse en miligramos (mg), o en soluciones y diluciones en miligramos por cada mililitro (mg/ml).
<b>Tiempo de exposición</b>	La cantidad de tiempo en el que se ha expuesto el organismo a cierta sustancia, entre mayor sea el tiempo mayor será la dosis que se considera; y así entonces también se considera que hay mayor exposición a la sustancia dicha siempre y cuando la administración sea constante.
<b>Vía de administración</b>	Es el medio físico del organismo expuesto por el cual el ser vivo o paciente recibe cierta sustancia; algunos ejemplos son: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Vía oral</li> <li>» Parenteral o Intravenosa</li> <li>» Dérmica</li> <li>» Rectal</li> <li>» Sublingual</li> </ul>
<b>Organismo</b>	El individuo que se encuentra expuesto a cierta sustancia; de manera voluntaria o accidental.
<b>Efectos secundarios</b>	Son los efectos producidos- o añadidos- al efecto principal para el que fue administrada cierta sustancia. En ocasiones se utilizan ciertas sustancias por sus efectos secundarios, por ejemplo: los antihistamínicos no selectivos (como los utilizados en los antiguos antigripales) tienen efecto



	secundario de provocar somnolencia, y se utilizan para conciliar el sueño.
<b>Efectos adversos</b>	Son los efectos indeseados y potencialmente mortales que producen las sustancias al organismo. Suelen evitarse mediante ajustes en dosis o vías de administración.
<b>Sobredosis</b>	Toxicidad por exposición aumentada a una sustancia que en dosis normales no produce efectos tóxicos.

En el siguiente subtema estudiarás la clasificación de las sustancias consideradas como tóxicas, de acuerdo a la cantidad o dosis necesaria para producir efectos nocivos y/o mortales en los pacientes.



### 4.1.2. Clasificación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) generalmente ha clasificado las sustancias sanitarias y agropecuarias por su capacidad para fungir como tóxicos. En esta clasificación se utilizó un parámetro llamado **dosis letal media (DL 50)**, refiriéndose a la dosis de cierta sustancia que mata al 50% de las personas a las que se les administra; esto se debe a que la gente individualmente presenta diferentes resistencias y reacciones a la misma sustancia. Así entonces, entre menor sea el DL 50, mayor capacidad de toxicidad tendrá dicha sustancia en la persona, ya que se requerirá menor cantidad o dosis para provocar la toxicidad. La OMS toma en cuenta en esta clasificación *la vía de administración* (oral o por vía dérmica), y la presentación comercial o física del producto como líquidos o sólidos (Jurado, de la Peña, y Repetto, 2003).

Esta información resulta de utilidad para el TSU en Urgencias Médicas, ya que le ayudará a comprender el porqué de las precauciones que deberá de atender durante el manejo de sustancias consideradas como tóxicas, que aún en pequeñas dosis pueden ser letales algunas sustancias.

En el siguiente cuadro se esquematiza la *clasificación de toxicidad de la OMS por clases* de acuerdo al parámetro DL 50, sin embargo, es importante considerar los siguientes rangos:

“En la **clase I** las sustancias son más peligrosas, ya que requieren muy poca cantidad de sustancia para producir toxicidad; en la **clase IV** se incluyen las sustancias con muy bajo y casi imperceptible capacidad de toxicidad, ya que requieren muy altas concentraciones para intoxicar o producir sobredosis”.

Clasificación Toxicológica de los Productos Domisanitarios OMS				
Clasificación de la OMS según los riesgos	Formulación Líquida DL 50 Aguda		Formulación Sólida DL 50 Aguda	
	Oral	Dermal	Oral	Dermal
<b>Clase I (A)</b> Productos sumamente peligrosos	>20	>40	>5	>10
<b>Clase I (B)</b> Productos muy peligrosos	20 a 200	40 a 400	5 a 50	10 a 100
<b>Clase II</b> Productos moderadamente peligrosos	200 a 2000	400 a 4000	50 a 500	10 a 1000
<b>Clase III</b> Productos poco peligroso	2000 a 3000	> a 4000	500 a 2000	> a 1000
<b>Clase IV</b> Productos que normalmente no ofrecen peligro	> a 3000		> a 2000	

Fuente: Curtis, Klaassen, Casarett y Doulls. (2008). *Toxicology, the basic science of poisons*. New York. Editorial Mc Graw Hill.

Es importante tener en cuenta que **TODA** sustancia existente puede producir toxicidad al cuerpo humano dependiendo de la dosis administrada. Por ello en la



clasificación no se incluyen sustancias que sean totalmente inocuas, sin importar cantidades.

Un ejemplo de una sustancia que requiere de altas dosis para producir efectos adversos es:



Imagen tomada de:  
<http://searchpp.com/el-agua-potable-no-es-lo-mismo-que-el-agua-pura-12/>

El agua potable común es una sustancia que requiere de dosis altísimas para poder generar en el cuerpo humano efectos adversos, ya que el cuerpo humano está hecho de aproximadamente de 70% agua (varía entre 60-70%, dicho porcentaje disminuye con la edad y es más cercano al 60% en mujeres y 70% en hombres), es difícil que una ingesta "normal" produzca efectos adversos, añadiendo que el cuerpo sano presenta mecanismos compensadores para su ciclo y regulación hídrica como la filtración renal y vasodilatación. Aun así, se puede producir toxicidad por agua, observándose en dosis mayores a 20 litros

por día. Cabe señalar que dichas circunstancias de consumo se pueden encontrar en pacientes con trastornos psiquiátricos.

Enseguida se describirá la *clasificación para el uso y manejo médico de intoxicaciones y sobredosis*, englobando a las sustancias por grupos que causan efectos de sintomatología similares, llamados **síndromes toxicológicos**.



## 4.2. Síndromes toxicológicos

Se entiende por **síndrome toxicológico** al conjunto de signos y síntomas causados al paciente por una familia de sustancias con características moleculares similares, y que deterioran la condición funcional o vital de dicho paciente. El conocimiento de estos síndromes es de gran utilidad para el TSU en Urgencias Médicas ya que son encontrados muy comúnmente en la práctica prehospitalaria, y necesitan usualmente atención inmediata.

La **intoxicación** se define como la serie de signos y síntomas que produce un tóxico o xenobiótico al entrar en contacto con el organismo. La intoxicación se puede presentar por: exposición a una sustancia o compuesto conocidos por el paciente o el personal de rescate (productos del hogar o evidentes en la escena), así como a uno desconocido por la mayoría de la gente involucrada o bien hasta por el examinador clínico, que puede sospechar de una enfermedad de posible origen tóxico por los síntomas del paciente, cualquier caso es llamada **intoxicación**.

Para diagnosticar una intoxicación es importante conocer el posible antecedente de la administración de la sustancia, por lo que es primordial buscar el antecedente de ingestión o contacto previo con un tóxico; ejemplo de ello será cuando un niño ingiere pastillas que encuentra en su casa o un agricultor que se ha expuesto a plaguicidas; presentándose un abrupto pasaje del estado de salud a enfermedad; si los síntomas se presentan en un grupo de personas relacionadas entre sí por parentesco, trabajo o se localizan en el mismo ambiente; cuando los signos y síntomas no se correlacionan con una enfermedad clásica y además estos signos y síntomas se pueden enmarcar en un síndrome toxicológico clásico o conocido.

Para realizar el diagnóstico es importante llevar a cabo los siguientes pasos:



Para ayudar al diagnóstico es necesario conocer los **signos** y **síntomas** que produce cada grupo de compuestos, lo cual se ha de utilizar en situaciones en las que el manejo se requiera inmediatamente, debido a que retrasarlo hasta la llegada al hospital pusiera en peligro la vida del paciente.

A continuación, se describen los **síndromes** comunes que están relacionados a intoxicaciones:



Síndromes comunes de intoxicaciones

**Síndrome anticolinérgico** (estímulo contrario o que es opuesto al colinérgico; caracterizado por aumento de frecuencia cardíaca y respiratoria, dilatación pupilar, disminución de movimientos intestinales, etc.): mucosas y piel secas, midriasis, piel roja, hipertermia, retención urinaria, íleo paralítico, taquicardia, delirium, alucinaciones, crisis convulsivas y coma.

*Tóxico relacionado: antihistamínicos, atropina, belladona, escopolamina, antidepresivos, algunos hongos.*

**Síndrome colinérgico** (estimulación del sistema nervioso parasimpático, con signos de contracción pupilar, bradicardia, bradipnea, hipotensión, aumento en movilidad intestinal etc.): náusea, vómito, diarrea, sialorrea, broncorrea, miosis, fasciculaciones musculares, debilidad, bradicardia.

*Tóxico relacionado: plaguicidas organofosforados y carbamatos, mordedura de viuda negra.*

**Síndrome adrenérgico:** agitación, pupilas dilatadas y reactivas, hiperreflexia, temblor, delirium, convulsiones, psicosis, taquicardia, hipertensión.

*Tóxico relacionado: anfetaminas, cocaína.*

**Síndrome extrapiramidal:** temblor, rigidez, opistótonos, tortícolis, distonía muscular, crisis oculógiras.

*Tóxico relacionado: metoclopramida, haloperidol, fenotiacinas.*

**Síndrome narcótico:** somnolencia, letargo, confusión, coma, hipotermia, hipotensión, miosis, edema pulmonar.

*Tóxico relacionado: heroína, propoxifeno, narcóticos.*

**Síndrome simpaticomimético:** excitación, psicosis, convulsiones, midriasis, hipertensión, taquipnea, aumento de la temperatura.

*Tóxico relacionado: anfetaminas, cocaína, teofilina, cafeína.*

En los siguientes subtemas se describirán con mayor puntualidad los síndromes toxicológicos mayormente encontrados en el ámbito prehospitalario de urgencias.



### 4.2.1. Simpaticomimético

El síndrome toxicológico simpaticomimético tiene como característica fundamental la sobre-excitación del sistema nervioso simpático; con las subsecuentes manifestaciones clínicas como: ansiedad, taquicardia, taquipnea, hipertensión arterial, hiperglucemia, sensación de euforia, insomnio, paranoia, temblores finos de las extremidades, midriasis, tolerancia al dolor y frío.

También se acompaña de síntomas de depresión del sistema nervioso parasimpático, como: disminución del peristaltismo o parálisis intestinal, relajación glandular, impotencia sexual, retención urinaria, intolerancia al calor.

Los ejemplos de sustancias que provocan intoxicaciones de tipo simpaticomimético, que se presentan comúnmente en el medio prehospitalario incluyen:

- ⇒ La cocaína
- ⇒ Las sustancias sintéticas tipo Anfetaminas



Cocaína

La **cocaína** es un alcaloide obtenido de las hojas del arbusto de coca (*Eritroxylon coca*) que es originario de varios países de Sudamérica principalmente (Perú y Colombia), sus metabolitos activos son la Benzoilecgonina y Ecognina. Los datos de intoxicación aguda cuando se presentan los síntomas, pueden durar desde pocos minutos y hasta que se retira por completo el tóxico que pueden ser horas, o en algunos casos el fallecimiento del paciente cuando no se administra el antídoto.

Los síntomas son: taquicardia, hipertensión arterial, colapso cardiovascular, arritmias cardíacas (fibrilación auricular y taquicardia ventricular), isquemia e infarto de miocardio, midriasis, hipertermia, ansiedad, agitación, cefalea, mareos, convulsiones, alteraciones vasculares en sistema nervioso central como isquemia, hemorragia, vasculitis.



### Anfetamina y Metanfetamina (conocidas como éxtasis o tachas)

Se les conoce como drogas de diseño ya que son productos sintetizados, las más conocidas son las de tipo **anfetamínico**:

- » La 3, 4 metilendioximetanfetamina (MDMA)
- » La 3, 4 metilendioxianfetamina (MDA)

Las **metanfetaminas** tienen una vida media o tiempo de duración en el organismo más prolongado (8 a 12 horas) en comparación con las anfetaminas (1 a 2 horas).

Se absorben rápidamente por vía oral, los efectos se presentan a los 20 a 60 minutos, teniendo una duración de 3 a 6 horas. Este tipo de drogas las consumen con mayor frecuencia los jóvenes y en ambientes nocturnos, debido a que provocan la sensación de que mejoran las relaciones interpersonales y de diversión, ya que causan una sensación de positiva sensualidad y euforia. En sobredosis se presentan alucinaciones, además en intoxicaciones graves, hay datos de estimulación simpaticomimética como:

- ✓ Taquicardia
- ✓ Arritmias
- ✓ Hipertensión
- ✓ Midriasis
- ✓ Visión borrosa
- ✓ Hiperermia
- ✓ Bruxismo
- ✓ Temblores
- ✓ Hiperreflexia
- ✓ Euforia
- ✓ Insomnio
- ✓ Anorexia

La vía de administración de las anfetaminas es la oral, y provocan efectos sistémicos ya que estimulan el sistema nervioso simpático. Son sustancias controladas en la mayoría de los países.



En general los efectos de las sustancias simpaticomiméticas son sobre el sistema nervioso y el cardiovascular, al igual que sus complicaciones mortales como taquicardia y fibrilación auricular, cambios del ritmo respiratorio, crisis hipertensivas, paro cardiorrespiratorio, etcétera.



### 4.2.2 Anti colinérgico

Las sustancias que provocan síndrome anti-colinérgico incluyen:

- » Atropina
- » Alcaloides derivados de la belladona
- » Omatropina

Las drogas de la belladona tienen una amplia distribución en la naturaleza, en especial las plantas solanáceas, la atropa belladona y la datura stramonium da principalmente el alcaloide atropina y el alcaloide escopolamina.

Los anti-colinérgicos tienen un amplio uso en oftalmología y en anestesia, también se han usado como antidiarreicos, en urología se emplea en tratamientos médicos de incontinencia urinaria, también en el manejo del asma, y en toxicología, consistiendo el manejo inicial en casos de intoxicación por organofosforados y carbamatos.



*Nota: Los anti-colinérgicos son la intoxicación medicamentosa más frecuente en los recién nacidos, ya que les son aplicados muchos remedios caseros que contienen este tipo de sustancias. Cabe considerar que un recién nacido no tiene la función renal completa y se intoxica fácilmente, por ejemplo, cuando le es suministrado un té para los cólicos.*



Se muestra la imagen de la planta "Belladona", considerada como la fuente natural primordial de atropina y sus metabolitos, por lo que también es la principal fuente de intoxicaciones y síndromes anti-colinérgicos por contacto accidental en el campo o jardines.

A continuación, se describirá el mecanismo de acción de las sustancias anti-colinérgicas, características y manejo prehospitalario.

#### **Mecanismo de acción de sustancias anti-colinérgicas**

Antagoniza la acción de la acetilcolina en su sitio receptor de membrana, bloquea los efectos bronco-constrictores de los impulsos vagales nerviosos aferentes en la vía aérea, bloquea la acción de la acetilcolina sobre el nodo sinoauricular y auriculoventricular, aumentando la conducción nodal y la frecuencia cardiaca, además disminuye la secreción glandular.



Estas sustancias se absorben rápidamente en el tracto gastrointestinal y cuando se aplican localmente a las superficies mucosas del cuerpo como conjuntiva y tráquea. Cuando se administra por vía intravenosa su acción se inicia en 1 a 2 minutos, la vida media en el organismo es de 13 a 38 horas.

### Cuadro clínico de síndrome anti-colinérgico

El síndrome toxicológico se caracteriza por manifestaciones periféricas:

- ✓ Taquicardia
- ✓ Pupilas dilatadas
- ✓ Visión borrosa
- ✓ Piel roja seca y caliente
- ✓ Hiperpirexia
- ✓ Retención urinaria
- ✓ Íleo paralítico
- ✓ Hipertensión arterial

Las manifestaciones a nivel de sistema nervioso central son:

- ✓ Confusión
- ✓ Desorientación
- ✓ Alucinaciones visuales y auditivas
- ✓ Psicosis
- ✓ Convulsiones
- ✓ Coma

En intoxicaciones graves puede presentar falla respiratoria y colapso cardiovascular.

### Tratamiento para síndrome anti-colinérgico

De acuerdo con la intensidad de la intoxicación deberás de aplicar el **ABCDE** de la reanimación cardiopulmonar avanzada como método de descontaminación. Si se ha administrado por vía oral puede realizarse el lavado gástrico en la primera hora post-ingestión del tóxico y emplear una dosis inicial de carbón activado.

Se recomienda el uso de **Fisostigmina** (inhibidor reversible de la colinesterasa), ya que es un fármaco que atraviesa la barrera hematoencefálica y es capaz de revertir el coma, delirium y convulsiones; está **indicado en pacientes** con arritmia supraventricular acompañada de inestabilidad hemodinámica y en presencia de crisis convulsivas que ceden al manejo inicial con anti-convulsivantes. Al administrar este fármaco se requiere vigilancia estrecha del paciente y manejo en cuidados intensivos una vez que ingrese al hospital.



### 4.2.3. Colinérgico

En el cuerpo humano, las respuestas del sistema nervioso simpaticomiméticas son las equivalentes a las causadas por síndromes colinérgicos; ejemplos de ello son: disminución de frecuencia cardíaca y respiratoria, piloerección, aumento de movilidad intestinal, contracción pupilar.

Los síndromes colinérgicos en el área prehospitalaria están derivados de exposición primordialmente a insecticidas, plaguicidas, y demás químicos similares para el control de organismos de fauna y flora nociva. Por lo tanto, su exposición es regularmente asociada a empleos o viviendas en las que se presenten dichas sustancias.

Los plaguicidas han sido utilizados ampliamente en campo verde con la finalidad de obtener el máximo rendimiento de las plantas y en la crianza de animales, para satisfacer por otra parte la demanda en alimentación de la población consumidora.

Se denomina **plaguicida** a cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destinan a controlar plagas, incluidos los vectores de las enfermedades humanas y de animales, así como las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran en la producción agropecuaria y forestal. Aun cuando el objetivo del uso de plaguicidas es beneficiar a la población, su uso inadecuado puede ocasionar intoxicación; la población de riesgo son los niños, debido a la etapa de crecimiento y desarrollo en que se encuentran, ya que absorben mayor cantidad del tóxico, considerando su peso o superficie corporal; además la absorción a través de la placenta y de la leche materna son rutas adicionales de exposición. Otra población de riesgo son los trabajadores agrícolas, debido al uso continuo de plaguicidas, sobre todo sin medidas de protección adecuadas en el campo como fallas en el equipo de aspersión, falta de ropa especial de protección.

#### Clasificación de insecticidas y plaguicidas

La clasificación de los insecticidas es amplia, pero para *fines médicos y químicos* se usan así:

- Organofosforados
- Carbamatos
- Organoclorados
- Piretro y piretrinas
- Herbicidas
- Fungicidas
- Fumigantes
- Rodenticidas



Otra clasificación de importancia *médica* es la que se relaciona a la toxicidad aguda con base en la dosis letal media:

- Extremadamente tóxico
- Altamente tóxico
- Moderadamente tóxico
- Ligeramente tóxico



*Nota: Esta clasificación es de uso epidemiológico y para etiquetar el empaque del insecticida o plaguicida.*

La vía de ingreso de los plaguicidas al organismo del paciente es diversa, en el *área laboral* (campo) la más frecuente es por vía dérmica, siguiéndole la inhalatoria y con menor frecuencia la oral. En la *población pediátrica* predomina la vía oral debido a la costumbre del niño de llevar a la boca las sustancias que le rodean.

Los mecanismos por los cuales causan intoxicación los plaguicidas son variados depende del grupo químico, así se tiene que:

- Los **organofosforados** son inhibidores irreversibles de varias esterasas o enzimas que degradan, principalmente de la acetilcolinesterasa.
- Los **carbamatos** tienen una acción similar a los organofosforados, pero inhiben a la acetilcolinesterasa de forma reversible, a esto se debe que el cuadro clínico es menos extenso y de menor duración que el producido por los organofosforados.
- Los **organoclorados** producen un estado de hiperexcitación en el sistema nervioso central, además sus compuestos lipofílicos se almacenan en la grasa corpórea y pueden ser excretados en la leche materna.
- **Piretro y piretrinas** son extraídos de las flores secas del crisantemo, se utilizan como insecticidas para controlar plagas de interiores y actúan a nivel de la placa neuro-muscular con efecto paralítico rápido en el insecto.
- Los **herbicidas** son utilizados para combatir la maleza, se emplean cada vez con mayor frecuencia y en este grupo se pueden citar a los *herbicidas clorofenólicos* los cuales son moderadamente irritantes a la piel y a las mucosas respiratoria y gastrointestinal; los *herbicidas biperidilos* son utilizados con frecuencia en la agricultura, los más comercializados son el paraquat y el diquat; el paraquat tiene efecto corrosivo local y su mecanismo de lesión principal es a nivel pulmonar en donde genera radicales libres que oxidan el tejido pulmonar, el diquat no tiene este efecto en pulmón, su toxicidad se manifiesta en sistema nervioso central.
- En el grupo de **rodenticidas** se incluyen múltiples sustancias químicas como cumarínicos que deprimen la síntesis hepática de los factores de la coagulación dependientes de vitamina K (II, VII, IX y X) se consideran anticoagulantes agudos en dosis múltiples. El fósforo de zinc, que suele utilizarse como rodenticida y fumigante, produce al contacto con el agua o jugo gástrico el gas fosfina el cual causa toxicidad sistémica.



Las causas más comunes de exposición a tóxicos que ocasionan síndromes colinérgicos, son las laborales asociadas a la agricultura y ganadería, ya que en muchos sitios no se utilizan las medidas de protección necesarias para aplicar plaguicidas, tales como cubre bocas, lentes protectores, trajes o ropa no absorbente, y la logística que requiere evitar que al fumigar se encuentren varios trabajadores en el mismo lugar.



### Cuadro clínico de síndromes colinérgicos

La intoxicación por **organofosforados** y **carbamatos** se manifiesta por:

*Síntomas muscarínicos* que son:

- ✓ Visión borrosa
- ✓ Miosis
- ✓ Hiperemia conjuntival
- ✓ Epífora
- ✓ Broncorrea
- ✓ Náusea
- ✓ Cólico abdominal
- ✓ Sialorrea
- ✓ Diarrea
- ✓ Bradicardia
- ✓ Hipotensión arterial
- ✓ Dolor precordial
- ✓ Micción voluntaria

*Síntomas nicotínicos* que son:

- ✓ Palidez
- ✓ Hipertensión arterial pasajera
- ✓ Taquicardia
- ✓ Debilidad
- ✓ Fasciculaciones
- ✓ Calambres
- ✓ Mialgias



*A nivel del sistema nervioso central:*

- ✓ Ansiedad
- ✓ Cefalea
- ✓ Confusión
- ✓ Convulsiones
- ✓ Coma y muerte

Se ha reportado también la neuropatía retardada por organofosforados, la cual se puede presentar después de una exposición aguda o crónica, y se manifiesta por debilidad o parálisis y parestesias de extremidades predominando en las inferiores; también puede suscitarse el síndrome intermedio que se presenta de 24 a 96 horas después de la resolución de la crisis colinérgica, se caracteriza por debilidad muscular de cara y cuello y de los proximales de las extremidades, acompañado de parálisis de los nervios craneales.

Los **organoclorados** producen manifestaciones gastrointestinales como náusea y vómito, seguido de manifestaciones en sistema nervioso central como cefalea, excitación siendo las crisis convulsivas la presentación más grave de la enfermedad.

El **piretro** y las **piretrinas** son moderadamente irritantes a la piel y a las membranas mucosas.

Los **herbicidas clorofenólicos** son moderadamente irritantes a la piel por vía inhalatoria. En caso de ingestión voluntaria como en intentos de suicidio, se ha documentado insuficiencia renal y falla multiorgánica, es notoria la debilidad muscular y mialgias.

El **paraquat** por su efecto altamente corrosivo al ser ingerido produce mucositis en boca con grados variables de esofagitis, puede causar diarrea sanguinolenta; en casos extremos produce falla orgánica múltiple siendo de llamar la atención la pancreatitis y el daño renal. Dos a cuatro días después de la ingesta se presentan síntomas respiratorios manifestados por tos, disnea y polipnea, así como edema pulmonar; estos síntomas pueden presentarse hasta dos semanas después. El hallazgo típico a nivel pulmonar es de fibrosis, el paciente lo manifiesta como síndrome de distrés respiratorio.

El **diquat** también tiene efecto corrosivo local y produce daño renal, ya que se elimina por esta vía; no tiene efecto a nivel pulmonar, pero sí en sistema nervioso central que se manifiesta por nerviosismo, irritabilidad y desorientación.

Los **rodenticidas**, por su efecto antitrombina y de aumento de la fragilidad capilar, pueden causar sangrado sistémico: epistaxis, gingivorragias, hematuria, melena, equimosis. Estos compuestos requieren de dosis múltiples para producir su efecto anticoagulante y debe diferenciarse de las superwarfarinas (brodifacum y difenacum) que requieren de una sola dosis para producir enfermedad grave. El hallazgo de laboratorio es la alteración del tiempo de protombina que se presenta de 24 a 48



horas post-ingestión y puede persistir durante una a tres semanas; en el caso de superwarfarinas la alteración de la coagulación puede persistir hasta tres a cuatro meses.



La persona que atienda a la víctima intoxicada debe protegerse para prevenir una *intoxicación secundaria*, evitando el contacto con ropa contaminada o excretas, en el caso de plaguicidas **organofosforados** y **carbamatos** debe utilizar guantes de goma al retirar el plaguicida de la piel y el cuero cabelludo; si es por intoxicación por fosforo de zinc debe protegerse la vía aérea con mascarilla especial.

### Tratamiento para síndromes colinérgicos



*Nota: El gas fosfina (tóxico que se forma al contacto con el líquido gástrico), es eliminado por los eructos, vómito y diarrea del paciente que ha ingerido este químico, además la habitación donde se esté tratando a este paciente debe contar con extractor de aire.*

Al considerarse la intoxicación un trauma químico deberás de iniciar con el **ABCDE** de la reanimación avanzada. Una vez estabilizado el paciente existe un tratamiento específico para cada grupo de plaguicidas que a continuación se describe.

### Medicamentos específicos para manejo de síndrome colinérgico

- ✚ **Atropina:** administrado por vía intravenosa se utiliza para antagonizar los efectos de las concentraciones excesivas de acetilcolina en los órganos blanco con receptores muscarínicos. Las dosis en adultos y niños mayores de 12 años son de 2.0 a 4.0 mg cada 15 minutos hasta lograr el control de las secreciones pulmonares y tener un efecto atropínico en el paciente (piel enrojecida, mucosas secas, pupilas dilatadas y taquicardia). En niños menores de 12 años la dosis es de 0.05 a 0.1 mg/kg de peso corporal cada 15 minutos hasta lograr el control de las secreciones bronquiales. Es útil en intoxicación por **organofosforados** y **carbamatos**. La atropina es de uso prehospitalario, ya que de no aplicarse existe el riesgo de muerte del paciente en pocos minutos.



La administración de atropina es el manejo prehospitalario fundamental en casos de síndromes colinérgicos; esto debido a que la mayoría de ellos son derivados de efectos que inhiben acetilcolinesterasa y potencian por ende el sistema nervioso simpático. La atropina aumenta la función nerviosa parasimpática equilibrando las funciones orgánicas.

- ✚ **Obidoxima o pralidoxima:** es un reactivador de la colinesterasa utilizado en la intoxicación por organofosforados, debe administrarse posterior a la atropina y en las primeras 24 horas de ocurrida la intoxicación. Si se tiene la opción ya en el medio hospitalario, antes de iniciar este tratamiento debe tomarse una muestra sanguínea para cuantificar niveles de colinesterasa. Sólo es útil en intoxicación por **organofosforados**: la dosis de obidoxima es de 8 mg/kg por dosis. Si se utiliza pralidoxima la dosis es de 1.0 a 2.0 g IV diluida en 100 ml de solución salina en 30 minutos o más, cuando se trata de adultos y niños mayores de 12 años; en casos de niños menores a 12 años: 20 a 50 mg/kg de peso.
- ✚ Para el control de las crisis convulsivas (**organoclorados**) el diazepam es el medicamento de primera elección en adultos, la dosis es de 5 a 10 mg por vía intravenosa cada 10 a 15 minutos si pasar del máximo 30 mg. En niños menores de 14 años es de 0.2 a 0.5 mg/kg cada 5 minutos, siendo la dosis hasta un máximo de 5 mg. en niños menores de cinco años, y de máximo 10 mg en niños mayores de cinco años.
- ✚ **Vitamina K:** se requiere el uso de Fitonadiona en la alteración del tiempo de protrombina producida por **rodenticidas**, cumarínicos e inandionas. En niños mayores de 12 años y adultos la dosis es de 5 a 10 mg 1M; y en menores de 12 años: 1 a 5 mg 1M. Una vez en el hospital es necesario medir el tiempo de protrombina en 24 horas, si no hay mejoría está indicado repetir la dosis.

Los métodos de descontaminación utilizados en estos tipos de intoxicación dependen de la vía de ingreso del tóxico al organismo, son las comentadas en el abordaje del paciente intoxicado, y está además indicado el manejo de las alteraciones sistémicas que se presenten.

En el siguiente subtema se describen las intoxicaciones por sustancias utilizadas como medicamentos en dosis incorrectas o también llamadas sobredosis (esto es ya



que los medicamentos no son tóxicos por sí mismos siempre y cuando se suministren en dosis adecuadas); entre las más comunes se revisarán las intoxicaciones por analgésicos, antidepresivos, anticonvulsivantes.

#### 4.2.4. Por medicamentos

Los medicamentos son sustancias que en las dosis adecuadas sirven para aliviar enfermedades y síntomas de los pacientes, por lo tanto, no se consideran propiamente como tóxicos. Las patologías derivadas del consumo inadecuado de medicamentos se asocian a una dosis exagerada y por lo tanto se refieren a sobredosis. La automedicación y los intentos de suicidio son los móviles centrales asociados a sobredosis voluntaria de medicamentos. Los medicamentos que más comúnmente se utilizan con alteraciones en dosis y que derivan en urgencias por sobredosis son los analgésicos tipo:



#### **AINEs**

La fiebre constituye el principal motivo de consulta en la población pediátrica, ya que los padres consideran éste como un criterio de enfermedad, y es entonces cuando solicitan atención médica. La presencia de fiebre genera angustia por diversos mitos que giran a su alrededor, por lo que actualmente los antiinflamatorios no esteroideos han sido ampliamente utilizados por su efecto antipirético y medicados por los mismos padres.

Además de la fiebre, el dolor y la inflamación son datos de alarma de enfermedad que son susceptibles a ser inhibidos en ocasiones por no haber estudiado en forma precisa y oportuna al paciente.



Son los fármacos más utilizados en niños siendo recetados por los mismos padres (no requieren receta médica para su compra); y al tener los diferentes mecanismos de acción, efectos secundarios, interacción con otros medicamentos, enfermedad de base, indicaciones para cada grupo etáreo, hacen la posibilidad de individualizar el uso de un AINEs sin asesoría médica y hacer de esto una prescripción segura por la población en general.

A continuación, se mencionan los AINEs más frecuentemente utilizados y las principales manifestaciones clínicas y de laboratorio en caso de sobredosis:

- **Ácido acetilsalicílico**

El ácido acetilsalicílico(ASA) es el primer fármaco conocido como AINE, su uso se remonta a 1980 en que se comenzó a utilizar en afecciones febriles y con dolor; a pesar de existir la recomendación de no utilizarlo en niños menores de cuatro años por riesgo de *síndrome de Reye*, su aplicación en pediatría sigue siendo causa de intoxicación.

El mecanismo de acción es el bloqueo de la ciclooxigenasa 1 y la consecutiva inhibición de la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos, que son mediadores de inflamación, dolor y pirógenos. Tiene actividad como antiagregante plaquetario, que es otra de sus aplicaciones clínicas. Se absorbe rápidamente en el tubo digestivo, en 30 minutos se encuentran concentraciones plasmáticas, y el pico máximo en 2 horas posteriores a la administración.

La dosis terapéutica como analgésico y antipirético es de 10 a 15 mg/kg/dosis cada 6 horas, el exceder la dosis puede causar: fiebre, sudoración, sangrado, deshidratación, polipnea letargo, desorientación, zumbido de oídos, crisis convulsivas, coma, hemolisis, acidosis metabólica, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, edema cerebral.

Los niveles de salicilato en sangre se pueden medir 6 horas post-ingestión, siendo valores superiores a 30 mg/r considerados anormales. Los exámenes de laboratorio se realizan una vez que el paciente ha ingresado al hospital.

El tratamiento deberá de iniciar al estabilizar al paciente, aplicando las medidas de reanimación, el **ABCDE** para preservar la vida, posteriormente ya en el hospital las medidas específicas para esta intoxicación son: descontaminación gástrica, lavado con solución fisiológica a través de son gástrica, gastrodiálisis con carbón activado 1 g/kg/dosis en 30 minutos, cada 4 a 6 horas.

- **Ibuprofeno**

El mecanismo de acción es la inhibición de la síntesis de prostaglandinas por medio del bloqueo de la ciclooxigenasa 1, es bien absorbido por vía oral, mejor tolerado que el ASA y el naproxeno; su actividad farmacológica es como antipirético, analgésico y antiinflamatorio; la dosis es de 10 mg/kg/dosis 8 horas, se metaboliza



en el hígado y se excreta por vía renal. Su uso en niños es muy amplio en la actualidad.

Los principales efectos adversos que se conocen a dosis terapéuticas son: epigastralgia, náusea y vómito, exantema y urticaria. Después de administrarse en forma sostenida y/o en pacientes deshidratados puede presentarse insuficiencia renal aguda.

El tratamiento de la intoxicación aguda es similar a los otros casos de intoxicación: aplicando el **ABCDE** como tratamiento de sostén; luego en el hospital se realizará la descontaminación gástrica por medio de lavado con solución salina y gastrodiálisis con carbón activado cuando la ingestión es reciente, debe asegurar un aporte de líquidos adecuado, con fin de mantener una volemia adecuada y no exponer al riñón al riesgo de insuficiencia renal. Suspender el fármaco será suficiente como medida terapéutica en caso de nefro y neurotoxicidad.

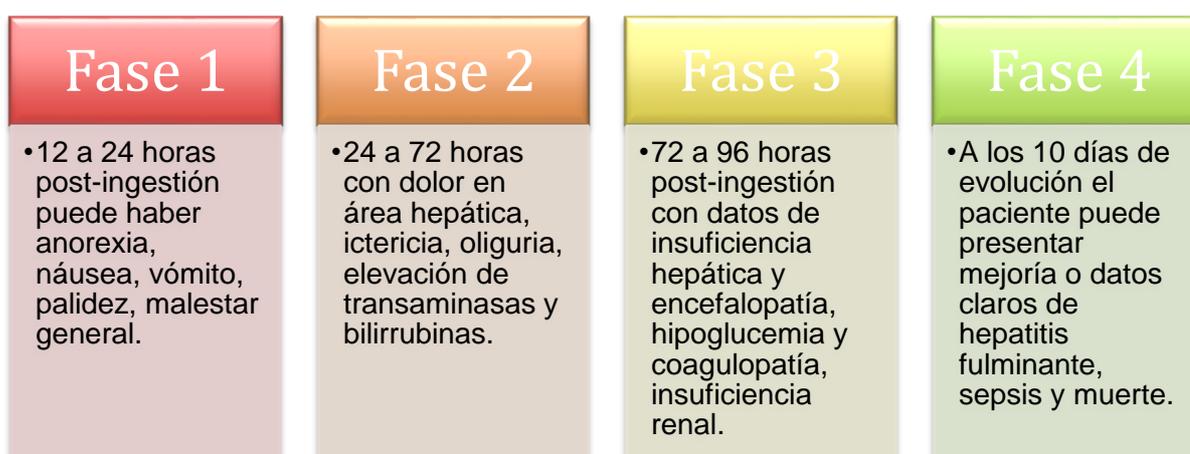
#### ✓ **Paracetamol o Acetaminofén**

Es un metabolito activo de la fenacetina, es un analgésico y antipirético excelente, pero carece de efecto antiinflamatorio. Es bien tolerado, se absorbe rápido y completamente por vías oral y rectal, se le considera un fármaco seguro, ya que el rango entre dosis terapéutica y dosis tóxica es muy amplio:

- » Dosis terapéuticas de 10 a 15 mg/kg/dosis cada 6 horas
- » Dosis tóxica es de 160 mg/kg/dosis

A pesar de ser un medicamento seguro las intoxicaciones por paracetamol son muy frecuentes debido al abuso de éste, así como desconocimiento de la posología. Su uso es tan amplio que en buena medida se relaciona con los reportes de toxicidad.

El cuadro clínico de las intoxicaciones por paracetamol consta de cuatro fases:





Debido a su amplio uso en pediatría, el paracetamol se encuentra en varias presentaciones; las más comunes son en pastillas y en suspensión o jarabe. Las presentaciones infantiles tienen la intención de que la ingesta sea agradable para el paciente, por lo que de manera añadida favorece el consumo accidental de los niños sin supervisión.

El tratamiento además del **ABCDE** debe ser continuado inmediatamente después con descontaminación gástrica y carbón activado; la dosificación típica para un adulto es de 2 g/kg en la primera hora de la intoxicación, con un tope máximo de 100 gramos totales y después 0.5 g/kg cada 4 horas. La dosis terapéutica en niños es de 10 a 15 mg por Kg de peso del niño; y la sobredosis suele verse en casos con uso de >40 a 50 mg por Kg. El uso del antídoto en este caso es **N-acetilcisteína**, se inicia en las primeras 8 horas post-ingestión, 140 mg/kg/vía oral, seguido de 70 mg/kg cada 4 horas por 17 dosis. En caso necesario se realizará hemodiálisis y si hay necrosis hepática, trasplante hepático.

### Anticonvulsivantes

La epilepsia es una enfermedad crónica del sistema nervioso central, manifestada por crisis convulsivas que se pueden presentar desde las primeras etapas de la vida, y cuya causa puede obedecer a enfermedades metabólicas, congénitas, crónico degenerativas, autoinmunes y como secuela de traumatismos, infecciones o neoplasias.

El grupo de medicamentos utilizados para tratar las crisis convulsivas depende mucho del tipo de epilepsia que se trate, pero en general se llaman anticonvulsivantes, mismos que a continuación se presentan.

- **Diazepam**

Es la benzodiazepina más utilizada en el tratamiento de urgencia para disminuir las crisis convulsivas o el estatus epiléptico. No se utiliza para tratamiento de mantenimiento, se puede emplear en cualquier tipo de crisis convulsiva sin importar la causa, la administración debe ser intravenosa o intrarrectal para calmar la crisis en forma instantánea, la dosis es de 0.2 a 0.3 mg/kg/dosis, se puede repetir hasta



tres veces, aproximadamente de 3 a 5 minutos o cada crisis convulsiva. Se absorbe también por vía oral, se metaboliza en el hígado y se excreta por vía renal.

En caso de ingestión aguda puede haber sedación, crisis convulsivas, hipnosis, depresión respiratoria. El tratamiento es a base de mantener la vía aérea permeable, soporte ventilatorio, apoyo circulatorio, con administración de volumen; se administra además flumazenil para revertir el efecto de la benzodiazepina. La dosis recomendada de flumazenil es de 1 a 5 mg intravenoso en 1 a 3 minutos con lo que se debe percibir que revierta el efecto del sedante.

- **Difenilhidantoína**

También llamada Fenitoína o DFH, su principal indicación es en epilepsia con crisis convulsivas generalizadas, focalizadas y estado epiléptico; otro de sus efectos terapéuticos es como anti arritmico, pero en diferentes dosis. El mecanismo de acción conocido es el bloqueo de canales de sodio en la membrana celular. El inicio de acción es rápido, 3 minutos posteriores a la administración intravenosa. La dosis terapéutica es de 7 mg/kg/día para mantenimiento, 15 a 20 mg/kg/dosis para disminuir las crisis o en estado epiléptico. Debe ser diluido en solución fisiológica y no mezclarse con otros medicamentos porque se precipita, se metaboliza en el hígado y se excreta por vía renal.

*Efectos adversos:* el uso crónico causa hipertricosis, hiperplasia gingival así como elevación de las enzimas hepáticas. El cuadro agudo de intoxicación puede cursar con arritmia cardiaca (fibrilación auricular), nistagmo, somnolencia, síndrome cerebeloso (deambulación imposible, ataxia y falta de coordinación motriz), crisis convulsivas, coma y muerte.

El tratamiento se inicia estabilizando al paciente, asegurando la vía aérea, ventilación y adecuada perfusión (**ABCDE**); ya en el hospital, si la ingesta ya sea accidental o suicida, es reciente se hará un lavado gástrico y gastrodiálisis con carbón activado 1 g/kg/dosis.

- **Fenobarbital**

Es el anticonvulsivante del grupo de barbitúricos de elección en epilepsia generalizada y crisis parciales. Es de inicio rápido para cortar las crisis y tratamiento del estatus epiléptico.

Se considera que la toxicidad es baja, pero en casos de intoxicación se observa sedación, nistagmo, ataxia irritabilidad e hiperactividad.

Las medidas de soporte, además del **ABCDE**, estarán en relación con revertir síntomas y vigilar deterioro neurológico.



- **Ácido valproico**

Conocido también como Valproato de sodio o de magnesio, es de elección para epilepsia generalizada, ausencias, mioclonicas, trastorno bipolar y profilaxis para la migraña. La dosis se inicia de 10 a 15 mg/kg/día con incrementos graduales hasta conseguir la dosis terapéutica de 30 a 60 mg/kg/día.

*Efectos adversos:* su uso a largo plazo se vincula con colestasis (formación de cálculos biliares y patologías de vesícula biliar), hepatitis fulminante con necrosis centrolobulillar, pancreatitis, hipotiroidismo y alteraciones hematológicas, trombocitopenia, leucopenia, neutropenia. En intoxicación aguda se presenta sedación, temblores, cefalea, ataxia, depresión del sistema nervioso central, náusea y vómito; el nivel sérico tóxico es superior a 100 µg/ml.

El tratamiento en caso de intoxicación por tratamiento de sostén consiste en suspender 48 horas el fármaco para que los datos reviertan. En caso de ingestión masiva accidental se llevan a cabo medidas de soporte, el **ABCDE** de reanimación, lavado gástrico, uso de carbón activado y catártico. En caso de intoxicación aguda con depresión del sistema nervioso central es posible revertir el efecto con el uso de Naloxona, sin embargo, esta se prefiere no usar en pacientes con epilepsia.

- **Carbamazepina**

Es el anticonvulsivante que por excelencia se usa en crisis parciales y tónico-clónicas; otra de sus aplicaciones frecuentes es la neuralgia del trigémino; el mecanismo de acción es el bloqueo de canales de sodio; su actividad terapéutica inicia horas o incluso días después de la administración, se absorbe en tubo digestivo en forma adecuada pero lenta, la concentración máxima se alcanza 4 a 8 horas, se metaboliza en hígado y se excreta por vía renal, la dosis recomendada es de 5 a 10 mg/kg.

*Tratamiento:* suspender el fármaco es la primera medida, posteriormente valorar si la ingesta es importante, a continuación efectuar un lavado gástrico y uso de carbón activado; en caso de deterioro neurológico, realiza medidas de soporte, el **ABCDE** y espera que los síntomas remitan al descender los niveles séricos, además deberás asociar un diurético para aumentar la excreción renal; en caso de ingestión aguda se puede utilizar Flumazenil para revertir el efecto, esto se prefiere en pacientes no epilépticos ya que se pueden desencadenar crisis convulsivas.

## **Antidepresivos**

Las sobredosis por antidepresivos se encuentran entre las más comunes dentro de las drogas de prescripción médica. Esto se debe en parte a la alta prevalencia de su uso terapéutico pero también a su uso potencial por pacientes en alto riesgo por ingestión intencional.



Existen varias familias de antidepresivos, los cuales se utilizan para las diversas formas de trastornos mentales y psicógenos.

Los antidepresivos cíclicos incluyen:

Amitriptilina	Clomipramina	Desipramina
Doxepina	Imipramina	Nortriptilina
Protriptüina	Trimipramina	Maprotilina

Debido a sus efectos sobre el sistema cardiovascular, no son los medicamentos recomendados para pacientes con enfermedad cardiaca de base.

Los inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina que representan, son un grupo químicamente diverso que comparte la propiedad de inhibir la recaptación presináptica de serotonina en el sistema nervioso central. Comúnmente son prescritos para el tratamiento de depresión leve o moderada, trastorno de ansiedad generalizada, trastorno obsesivo-compulsivo y una variedad de enfermedades de origen neurológico incluido el dolor neuropático. Debido a sus efectos secundarios menos problemáticos y perfiles de seguridad, prácticamente han remplazado a los antidepresivos tricíclicos como tratamiento de primera línea para la depresión.

#### **Cuadro clínico de sobredosis de antidepresivos**

Los *efectos secundarios* típicos de los pacientes que reciben dosis terapéuticas de antidepresivos tricíclicos incluyen síntomas anticolinérgicos: como taquicardia, midriasis, boca seca, piel caliente y seca, vaciado gástrico retardado, peristaltismo intestinal disminuido o incluso íleo, retención urinaria, y confusión o agitación. También son comunes la cefalea, fatiga, ansiedad, presión intraocular incrementada, visión borrosa, mareo, debilidad, intranquilidad, síntomas gastrointestinales como estreñimiento, anorexia, náusea, y malestares epigástricos.

Las características de la intoxicación extensa por antidepresivos tricíclicos incluyen: arritmias cardiacas, defectos de conducción, coma, cambios abruptos en el nivel de conciencia, convulsiones, hipotensión y muerte súbita. Las manifestaciones pulmonares incluyen: depresión respiratoria, apnea súbita, síndrome de dificultad



respiratoria aguda, y edema pulmonar. Otros signos incluyen: palpitaciones, taquicardia, hipertensión, temblores, mioclonos, confusión, delirium y letargo.

En la mayoría de los casos los síntomas aparecen 2 horas después de la ingestión de antidepresivos tricíclicos. No obstante, en algunos los síntomas pueden no aparecer sino hasta muchas horas después de la ingestión.

Los inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina están asociados con muchos efectos adversos relativamente frecuentes, como náusea, vómito y diarrea. Con el consumo crónico también pueden aparecer insomnio, ansiedad e hipomanía.

Los síntomas observados después de una sobredosis son leves, aparecen por lo general en 3 a 6 horas y se manifiestan principalmente como depresión del sistema nervioso central. De manera infrecuente puede llegar a desarrollarse un *síndrome serotoninérgico*, el cual consta de:

- » Inestabilidad autonómica
- » Estado mental alterado
- » Convulsiones
- » Síndrome extrapíramidal como rigidez de nuca
- » Hiperemia y raramente muerte

El inicio y progresión del cuadro, incluido el síndrome serotoninérgico, generalmente es gradual y se desarrolla al cabo de muchas horas, aunque después de sobredosis grandes el inicio puede ser súbito.

### **Diagnóstico de sobredosis de antidepresivos**

El diagnóstico se realiza sobre la base del cuadro clínico con antecedente o sospecha de ingesta del medicamento en cuestión. Se debe determinar claramente el tipo de medicamento o medicamentos ingeridos, la dosis, el tiempo transcurrido desde la ingestión, si el paciente ya los tomaba (y de ser así, la dosis a la cual los consumía). Debe determinarse también si la ingestión fue consecuencia de un intento suicida, o bien coaccionado por terceros. La evaluación de la dosis ingerida se encuentra limitada a la historia del paciente y a la evaluación del contenido restante del paquete (frasco o caja), cuando están disponibles para la evaluación. La dosis se estima al multiplicar el número de unidades que han sido ingeridas por el paciente, por la dosis contenida en cada unidad del medicamento. Debe averiguarse si el paciente padece alguna enfermedad de base, particularmente neurológica o cardiovascular, y la medicación que por lo regular recibe sus dosis. En caso de ingestión concomitante de dos o más medicamentos (antidepresivos o antidepresivo más otro medicamento) debe establecerse si la interacción conlleva riesgo de desarrollar alguna complicación, principalmente síndrome serotoninérgico o crisis hipertensiva.

Los niveles de fármacos en sangre por lo general se encuentran disponibles en la mayoría de las unidades hospitalarias, y cuando lo están son útiles para llevar el seguimiento intrahospitalario del paciente.



### Tratamiento de sobredosis de antidepresivos

El tratamiento posterior se suministra dependiendo del tipo de antidepresivo o medicamentos ingeridos.

En el caso de sobredosis de inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina, cuando un paciente se encuentra asintomático o experimenta síntomas leves como: vómito, somnolencia que despierta al hablarle o tocarle, midriasis o diaforesis; después de una dosis tóxica, puede solamente observarse durante el traslado sin realizar maniobras o procedimientos. El tratamiento de la sobredosis de inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina ya en el hospital, continúa siendo la descontaminación intestinal. Se utiliza el carbón activado con o sin lavado gástrico.

En el caso de desarrollarse síndrome serotoninérgico que es provocado por exceso de serotonina, y se caracteriza por hiperactividad autonómica y trastornos mentales como: intranquilidad, agitación confusión, desorientación y coma; el tratamiento consiste principalmente en medidas de soporte, control de la agitación con benzodiazepinas; de la inestabilidad autonómica (hipotensión e hipertensión) mediante vasopresores o hipotensores de acción corta; y de la hipertermia eliminando la actividad muscular (benzodiazepinas) y con enfriamiento por medios físicos, ya que no están indicados los antipiréticos.

La intubación endotraqueal es necesaria en cerca de 10% de los casos. En general, los pacientes con ingestión de antidepresivos tricíclicos tienen periodos de observación más prolongados en los departamentos de urgencias, más anomalías electrocardiográficas y en la exploración física; comparados con los pacientes que consumen inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina. Los sujetos que son intubados con mayor frecuencia son los que tienen convulsiones e historia de dos o más intentos suicidas.



### 4.2.5 Manejo prehospitalario

Para tener la presunción de intoxicaciones o sobredosis de sustancias, es necesario contar con el posible antecedente del consumo o administración de las sustancias; por ejemplo, encontrar cajas de medicamentos o frascos, la referencia de familiares o testigos, o bien cualquier circunstancia que lo sugiera; todo ello acompañado de los signos y síntomas característicos de cada síndrome toxicológico.

En cada síndrome toxicológico se ha mencionado el tratamiento y manejo específico, por lo que en este subtema se describe el manejo general y se engloba finalmente con los aspectos específicos de nuevo, para cada tipo de intoxicación.

El manejo deberá ser primeramente una evaluación lo más amplia posible de los antecedentes pertinentes del paciente sumándole los hallazgos clínicos luego se procederá con el sostén de los signos vitales y el **ABCDE** como en todo paciente.

Es de suma importancia documentar en los formatos de historia clínica con que se dispongan, la sintomatología que presenta el paciente al momento de examinarlo y las referencias que señale dice previo a la evaluación; en el mismo formato se deberá documentar también todo manejo que se le realice al paciente en la escena y durante el traslado, incluyendo maniobras de vía aérea, de reanimación, uso de medicamentos y soluciones, aplicación de compresas o sondas, aseos, etc.; ello a la par de las medidas generales de análisis que se realizan a todo paciente que se encuentre a nuestro cargo.

Como medidas generales para el sostén y análisis de los pacientes, se deberán siempre tener en cuenta, los siguientes procedimientos iniciales:

- **Evaluación primaria** rápida y concisa, nunca dando por hecho que el paciente tiene íntegras sus funciones vitales. Consiste en el ABCDE.
- **Canalización de vía venosa** que permita una terapia de fluidos a altas cantidades de ser necesaria, y suministro de medicación IV, además de mantener una vía venosa permeable, anticipando que se requiera un manejo inmediato posterior con fármacos. La solución preferente en estos casos es salina al 0.9% o Hartman; con punzocat de 18 o 20.
- **Reposo e inmovilización durante todo el traslado**, evitando así el esfuerzo innecesario del paciente con el fin de no esforzar las funciones vitales condicionadas del paciente.
- Si el paciente presenta un rápido deterioro de su estado de alerta se deberá proceder a **aplicar oxígeno suplementario** con **dispositivos de presión positiva o Bolsa Válvula Mascarilla BVM. Intubación endotraqueal temprana**, se realiza previniendo un colapso del centro respiratorio y posteriores dificultades en el procedimiento de intubación; además de las consecuencias para el paciente por el período de hipoxia.



Como se mencionó, ante la escena inmediata se deberá realizar la evaluación primaria o rápida, que consiste en llevar a cabo la nemotecnia **ABCDE**, y en caso de detectar ausencias vitales se procederá a realizar las maniobras de reanimación correspondientes. Si el paciente no presenta trastornos severos en sus signos vitales, se procede a la evaluación secundaria más minuciosa o por aparatos y sistemas. Recordemos que si no hay tiempo u oportunidad de realizar evaluación secundaria no se deberá priorizar.

Los cinco pasos de la **evaluación primaria** son:

<b>A</b>	<b>Abrir vía aérea</b>	<b>Mantener la vía aérea</b> permeable, o en su defecto, aplicar las medidas necesarias para corregirla.
<b>B</b>	<b>Ventilación</b>	Asegurar la <b>ventilación</b> del paciente con las medidas necesarias de administración de oxígeno al 100%. En cantidades de 5 a 10 litros, dependiendo de la respuesta del paciente, midiéndose con oxímetro de pulso.
<b>C</b>	<b>Circulación y control de hemorragias</b>	Identificar <b>signos de circulación</b> como la presencia o ausencia de pulsos centrales y periféricos, temperatura, llenado capilar, coloración; e identificar hemorragias visibles y proceder a controlarlas.
<b>D</b>	<b>Déficit neurológico</b>	<b>Identificar el Déficit neurológico</b> , a través de la valoración de la escala de coma de Glasgow y reflejos pupilares.
<b>E</b>	<b>Exposición a agentes tóxicos</b>	Realizar una rápida <b>exploración física</b> con la finalidad de detectar lesiones y poner atención especial a aquellas que pongan en peligro la vida del paciente. La <b>exposición</b> a químicos, radiación o compuestos orgánicos nocivos debe ser detectada a tiempo ya que si no se retiran el paciente no mejorará su condición, y el personal que atiende se pone en peligro a la misma exposición. <b><u>Este es el punto preciso en el que se deberá detectar la presencia o exposición a tóxicos.</u></b> El TSU en Urgencias Médicas deberá usar equipo de seguridad personal como cubre bocas, guantes, traje protector impermeables; y realizar aseo cuando el tóxico este en contacto con piel o retirarlo cuando sea por vía vascular u oral.

**Reanimación cardio-pulmonar** en caso de ser necesario, se puede iniciar con ello de acuerdo al estado en el que se encuentre el paciente. Los pacientes que presentan síndromes toxicológicos por exposición a sustancias o por sobredosis, suelen acompañar las lesiones con enfermedades previas, comúnmente de tipo psiquiátricas o de trauma físico; si se conocen o sospechan dichas patologías paralelas se deben documentar en los apartados de antecedentes relevantes para el caso.



La resucitación con soluciones cristaloides se indica en pacientes con deterioro severo hemodinámico o shock en progresión, usualmente por lesiones añadidas hemorrágicas.

Una vez realizada la evaluación del riesgo de intoxicación, puede que el paciente no necesite ser hospitalizado cuando después de un breve periodo de observación no requiera de vigilancia de signos vitales ni descontaminación, sin embargo, esa decisión deberá ser tomada por el personal médico a cargo.

Tanto el paciente que presenta signos y síntomas, como el paciente asintomático, pero con potencial riesgo de intoxicación (por la dosis ingerida, el tipo de tóxico al que se expuso, etc.), deben ser trasladados y admitidos al servicio de urgencias.

Para los pacientes que se encuentran inestables debe aplicarse el **ABCDE** de la reanimación cardiopulmonar; es importante mantener permeable la vía aérea, con una respiración adecuada y aplicar oxígeno suplementario sobretodo en intoxicación por **gases**. Es importante valorar los reflejos de protección de la vía aérea (tusígeno, nauseoso) y en caso de que se hallen ausentes deberá procederse a una intubación electiva; de igual forma cuando existe depresión neurológica o problemas en la ventilación. Debe además colocarse un ECG para monitoreo cardiaco por posible arritmia, y colocar dos vías intravenosas para manejo de líquido.

Para la valoración del estado de consciencia puede ser de utilidad la escala de coma de Glasgow; la disminución del estado de alerta puede ser secundaria a hipoglucemia por lo que en caso de no contar con una tira reactiva para determinar glucosa capilar, se sugiere administrar un bolo de glucosa (0.5 a 1.0 g/kg de glucosa a 10%); cuando se sospecha depresión neurológica por opiáceos se puede administrar una dosis de naloxona en dosis de 0.1 a 0.2 mg cada 2 minutos hasta conseguir efecto de estado de alerta y respiratorio adecuados. En intoxicación por benzodiazepinas está indicado administrar flumazenil en dosis de 200 µg cada dos minutos hasta que haga efecto y con un máximo de 3 mg por hora, ante un paciente con depresión neurológica intensa.

Una vez estabilizado el paciente e **ingresado en el hospital**, se procede a la descontaminación del tóxico para evitar una mayor absorción del mismo al organismo, para lo cual se toma en cuenta la vía de ingreso del tóxico. Ya en el medio hospitalario, en caso de ingestión, se procede al lavado gástrico, lo ideal es realizarlo en la primera hora post-ingestión, siempre y cuando no se trate de corrosivos, hidrocarburos, o que el paciente se encuentre con alteración del estado de alerta, en este último caso se procede primero a la intubación endotraqueal; sólo en caso de ingestión de tabletas de liberación prolongada, en ingestiones múltiples con fines suicidas puede realizarse el lavado gástrico después de la primera hora. El lavado gástrico se realiza con solución fisiológica a 0.9%, se ha comprobado la efectividad del carbón activado por su capacidad de absorción.



### Uso de antídotos y antagonistas

Se define a un **antídoto** como el agente que tiene la capacidad de combinarse con el tóxico o xenobiótico para dar lugar a un nuevo compuesto, no reactivo y fácilmente eliminable; el **antagonista** es el que guarda una relación estructural con el tóxico, lo que le permite competir con él mediante sus receptores, y que le origina una respuesta modificada de las células efectoras; hay algunos medicamentos (ejemplo N-acetilcisteína) que son utilizados en el manejo de las intoxicaciones y que no actúan como antídotos ni antagonistas.

N-acetilcisteína	Es utilizada en la intoxicación por paracetamol, la cual es precursora del glutatión hepático, por su contenido de cisteína; administrándola en las primeras 12 horas recupera los niveles de glutatión hepático previniendo la necrosis hepática.
Atropina	Es útil para el tratamiento inicial de las intoxicaciones agudas por plaguicidas organofosforados y carbamatos, es un antagonista de los efectos de la concentración excesiva de la acetilcolina en los receptores muscarínicos.
Azul de metileno	Es un antídoto para el tratamiento de las metahemoglobinemias causadas por la anilina, dapsona, nitroglicerina, nitroprusiato, fenazopiridina, nitratos, entre otros.
Calcio	Su uso más común es como gluconato, se utiliza en diversas intoxicaciones: por bloqueares de los canales del calcio, fluoruros, sales de magnesio.
Deferoxamina	Es un agente quelante utilizado en la intoxicación por hierro.
Difenhidramina	Es útil en el manejo de intoxicación por haloperidol, metoclopramida y cisaprida.
Etanol o alcohol etílico	Utilizado en intoxicaciones por metanol y etilenglicol al inhibir la biotransformación de metabolitos tóxicos.
Flumazenil	Se usa en intoxicación por benzodiazepinas ya que es un antagonista competitivo de los receptores de las benzodiazepinas.
Naloxona	Al ser un antagonista puro de los opioides, es útil en intoxicación por morfina, codeína, fentanilo, loperamida, dextropropoxifeno y en general de los opiáceos y opioides.
Oximas	Incluyendo obidoxima y pralidoxima, son reactivadores de la colinesterasa disminuyendo el proceso de "envejecimiento" de la fosforilación de esta enzima.
Vitamina K	En intoxicación por anticoagulantes warfarínicos.



## Cierre de la unidad

### ¡Felicidades!

Las lesiones derivadas por intoxicaciones y por sobredosis de sustancias provocan afecciones en todos los sistemas del cuerpo, esto es debido a que se distribuyen en el plasma sanguíneo alcanzando todo tipo de tejidos; aun así, los sistemas cuyas disfunciones por intoxicaciones y sobredosis de sustancias ponen la salud del paciente en una inminente urgencia son el nervioso y cardiovascular, al tener trastornos en la conducción nerviosa y/o percepción ambiental se incapacita al organismo para defenderse adecuadamente, además de comprometer la función respiratoria; y cardiovascularmente las disfunciones provocarán anomalías de conducción y frecuencia cardíaca, coagulación y finalmente paro cardiorrespiratorio y muerte.

En esta unidad estudiaste las características tipo signos y síntomas, producidos por cada grupo de sustancias en los diversos sistemas del cuerpo humano, todo ello te servirá para establecer la presunción de los tipos de intoxicaciones o sobredosis agudas que presente el paciente en cada caso particular; asimismo se describieron las maniobras y antídotos prehospitalarios que te ayudarán a mejorar y estabilizar la condición vital general y funciones de órganos de los pacientes, y que de esperar en aplicarlos se provocarán lesiones permanentes.

## Para saber más



Se te sugiere que investigues las siguientes referencias, ya que te ayudarán a reforzar los conocimientos sobre el Trauma en medicina prehospitalaria II.

1. González Martín-Moro, J. (2011). *Manual CTO de Medicina y Cirugía: Traumatología 8va Edición*. Madrid, España: CTO.
2. Raymond, A. y Herbert, P. (2009). *Advanced trauma life support Eight Edition*. Chicago, Estados Unidos. Editorial American College of Surgeons.



## Fuentes de consulta



- Curtis D. Klaassen, Ph.D. Casarett and Doulls. (2008). *Toxicology, the basic science of poisons*. New York. Editorial Mc Graw Hill.
- Jurado C., de la Peña, E. y Repetto, M. (2003). *Glosario de términos toxicológicos*. Madrid, España. Editorial Asociación española de toxicología.