

## Revista de la Facultad de Medicina

Volumen  
Volume **45**

Número  
Number **5**

Septiembre-Octubre  
September-October **2002**

*Artículo:*

### Serpientes y reptiles de importancia médica en México

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Facultad de Medicina, UNAM

Otras secciones de  
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Medigraphic.com

## Artículo original

**Serpientes y reptiles de importancia médica en México**Jorge Tay Zavala,<sup>1</sup> Joel Gerardo Díaz Sánchez,<sup>1</sup> José Trinidad Sánchez Vega,<sup>1</sup> Dora Ruiz Sánchez,<sup>1</sup> Luis Castillo<sup>1</sup><sup>1</sup>Departamento de Microbiología y Parasitología, Laboratorio de Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM.**Resumen**

Dentro de la clase zoológica de los reptiles existen órdenes de los ofidios y los saurios, así como el género de las serpientes que, comúnmente se reúnen en una sola familia y se les teme por creerlos a todos igualmente venenosos. Entre las 3,000 diferentes especies de serpientes apenas la sexta parte son verdaderamente venenosas, algunas son terrestres y otras acuáticas, y aunque según los registros de la OMS se producen en el mundo 40,000 muertes anuales por mordedura de ellas, en realidad el temor es parcialmente exagerado, la mitad de esas defunciones ocurren en la India.

En México son conocidas las familias de crótalos o cascabeles, las nauyacac y los coralillos. Según estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social el número de personas mordidas por año, en la república anda alrededor de 500 a 700 pero la mortalidad es baja porque no todas las serpientes son venenosas, no siempre al morder inyectan el veneno o, felizmente, el tratamiento adecuado es aplicado con oportunidad. Se describe con detalle la sintomatología, local y general, el tiempo de aparición de los signos y síntomas, y se recomienda una pauta de tratamiento para los diversos grados de intoxicación, los diferentes animales agresores, el sitio de la mordedura, el tiempo transcurrido, y los síntomas generales, locales o la alteración de los análisis de laboratorio.

**Palabras clave:** *Intoxicación, veneno, serpientes.*

**Summary**

Within the zoological class of reptiles exist orders of ophidians and saurians, that is to say the genus of snakes. They are commonly grouped into one family creating a fear of all of them, as they are believed to be equally venomous. Among the 3,000 different species of snakes, only one sixth are truly venomous, some are terrestrial, others aquatic. According to the WHO registers, snake bites account for 40,000 deaths each year worldwide, although in reality the real fear is partially exaggerated since half of these deaths occur in India.

The widely known families of snakes in Mexico are the rattlesnakes, coral snakes and nauyacac (known by various common names such as deaf person, four noses and yellow

beard). According to statistics from the Mexican Institute of Social Security, the number of people bitten in the Republic of Mexico is around 500 to 700 per year. However, the mortality rate is low because not all of the snakes are venomous, and those that are do not always inject venom to kill. The mortality rate is also reduced thanks to appropriate treatment being administered in a timely fashion. This article describes in detail both the local and general symptomatology, as well as the time it takes for the signs and symptoms to appear. In addition, treatment guidelines are outlined for the various grades of poisoning, the different attacking species, the site of the bite, the elapsed time following a bite, the general and local symptoms and the changes seen in laboratory analyses.

**Key words:** *Serpents, intoxication, poisoning.*

**Generalidades**

La evolución ha provocado cambios sorprendentes en estos ofidios, han perdido los miembros superiores e inferiores, sin que hasta el momento se sepa porqué.

Las serpientes son descendientes de las lagartijas que han sufrido dos fases evolutivas principales, la primera es la pérdida de los miembros superiores; existen fósiles del Cetáceo llamado: Pachyrhachis, con características craneales de serpiente que posee, pequeños miembros inferiores.

La segunda fase, es haber llegado a un rudimento de pelvis como el que se aprecia en la familia Booidae. Se ha dicho que los pitones son un estadio transicional en la evolución de las serpientes.<sup>1</sup> Otro punto importante es que su esqueleto axial es torácico, pues tiene costillas que funcionan como medio de locomoción.<sup>2</sup>

Las serpientes aparecen en la Era Cenozoica, periodo terciario hace 70,000,000 de años. Pueden ser ovíparas o vivíparas, variando esto en cada género y especie.<sup>3,4</sup> Todas las serpientes poseen glándulas productoras de veneno, las glándulas de Duvernoy<sup>5</sup> en los colúbridos; sin embargo varía su toxicidad. Debido a la posición de sus colmillos en el maxilar se dividen en: aglifas: la dentadura es pareja y con colmillos cortos, por lo que es imposible inyectar su veneno, pero la mordedura es dolorosa. Opistoglifas: los colmillos con los que pueden herir están en la parte posterior del maxilar. Ne-

cesita morder con la boca completamente abierta para poder introducir éstos. Proteroglifas: los colmillos del veneno se encuentran en la parte anterior del maxilar, son fijos y están recubiertos por una membrana, que se conecta con la glándula venenosa, facilitando así la inoculación del veneno, o lanzarlo a un punto dirigido como son los ojos de sus presas (familia Elapidae). Solenoglifas: sus colmillos son los de más alta especialización, ya que poseen un canal interno, conectado directamente a la glándula del veneno, y en la terminación de este canal, cuenta con un orificio; al morder funciona como una aguja hipodérmica; estos colmillos además son móviles gracias a la acción de músculos especializados, y al abrir la boca, los colmillos son colocados en posición de ataque para inocular el veneno.

Desde el punto de vista de acción de los venenos sobre el hombre, llamamos serpientes venenosas a los dos últimos grupos: proteroglifas y solenoglifas.

### Epidemiología

En el mundo hay cerca de 3,000 especies de serpientes, de las cuales 532 son las que llamamos venenosas y son clasificadas de la siguiente forma: elápidos 180, hidrófidos 52, vipéridos 180 y crotálicos 120. En América existen 8 géneros de crotálicos, 3 de elápidos y 3 de hidrófidos. En Centroamérica se encuentran, 17 especies venenosas en Guatemala, 9 en Belice, 13 en Honduras, 6 en El Salvador, 13 en Nicaragua, 16 en Costa Rica y 20 en Panamá.<sup>7</sup> México debido a sus diversos climas y zonas: neo ártica y neo tropical, con desiertos y selvas que enriquecen la flora y fauna del país, existen tres subfamilias: crotálicos, elápidos e hidrófidos.

A los crotalus se les conoce como cascabeles (figuras 1 y 2). A la Agkistrodom como cantiles (figuras 3 y 4), a las Bothrops como nauyacacas (figura 5), a las micrurus y macruroides como corales y coralillos respectivamente (figura 6 y cuadro 1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calculado 40 mil muertes anuales por mordedura de estos reptiles en todo el mundo. En la India se producen casi el 50% de estos accidentes. Los accidentes con desenlace fatal varían según las regiones del mundo.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en el periodo de 1994-98 se registraron 2,620 mordeduras por serpiente (cuadro 2). Las regiones con mayor riesgo están ubicadas en los estados de Quintana Roo, Veracruz Sur, Tlaxcala, Nayarit y Durango<sup>8</sup> (cuadro 3). La distribución porcentual de las mordeduras es la siguiente: el grupo más afectado es el de 15 a 44 años con el 48.75% de los casos, y el 64% de los casos corresponden al masculino y el 36% al femenino. El 44% tenía actividades del campo, 22% de estudiantes, 17% se dedican a las labores del hogar, 8% realiza otras actividades, 2% son obreros y profesionales se ignora el dato en un 7%.



**Figura 1.** Crotálo, serpiente de cascabel del Pacífico, *C. Durissus culminates*.



**Figura 2.** Crotálo, serpiente de cascabel de California, *C. ruber ruber*.



**Figura 3.** Serpiente cantil; la lengua tiene dos funciones: olfato y tacto.



**Figura 4.** Serpiente cantil, mocasín de agua *Agkistrodom bilineatus*, recogiendo partículas odorantes del aire para luego introducir éstas en el órgano de Jakobson.



**Figura 5.** Nauyaca o cuatronarices.



**Figura 6.** Coral o coralillo, *Micrurus distalis*.

**Cuadro 1.** Tipos de familias en México.

Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subespecie
Elapidae	Hidrophinae	<i>Pelamis</i>	<i>Platurus</i>	1
	Elapinae	<i>Micrurus</i>	14	32
		<i>Mucruroides</i>	26	56
Viperidae	Crotalinae	<i>Bothrops</i>	20	4
		<i>Agkistrodom</i>	2	
		<i>Lachesis</i>	3	
		<i>Sistrurus</i>	1	

**Cuadro 2.** Número de casos y tasas de morbilidad por mordedura.

Año	1994	1995	1996	1997	1998	Total
Casos	407	288	718	729	478	2620
Tasa	1.3	0.84	2.02	1.89	1.16	7.31

**Cuadro 3.** Delegaciones en México con mayor riesgo en 1998.

Delegación	% Tasa de morbilidad
Quintana Roo	9.64
Veracruz sur	5.84
Tlaxcala	5.84
Nayarit	3.78
Durango	3.51

La distribución de las mordeduras en el hombre por región anatómica es la siguiente: 72% en pies y tobillos, 14% en muslos, 13% en manos y 1%, en cabeza (cuadro 4).

En los registros del IMSS de 2,620 pacientes entre 1994-98, el 92.1% de las personas agredidas fueron mordidas una sola vez, 5.1% dos veces, 1.4% tres y se ignora el 1.4% restante. El 44.9% de las personas fueron agredidas por cascabelles, 42.8% por nauyaca, 4% por corales, 3.6% por otras especies y se ignora el dato en un 5.1%. En 138 pacientes estudiados en 1997, según la misma encuesta se encontró que 90 llegaron a la unidad médica con un grado de intoxicación cero, 33 con grado uno, 8 con grado dos, 4 con grado tres, ignorándose el dato en tres pacientes. Es importante mencionar que sólo 86 pacientes recibieron suero antiviperino, con un promedio de dos frascos por persona, la mayoría por vía intramuscular. El 52.7% de los casos ocurrió en los meses de julio a octubre, al atardecer y al amanecer (cuadro 5).

Con relación a la mortalidad, de 1994 a 1998 en el IMSS, se notificaron 23 defunciones por mordedura de serpiente: 7 en 1994, 5 en 1995, 7 en 1996, 3 en 1997 y 1 en 1998. Las delegaciones más afectadas fueron San Luis Potosí y Nuevo León con tres defunciones cada una, le siguen Tamaulipas, Chihuahua, Veracruz Norte y Sur con 2 cada una.

**Cuadro 4.** Distribución de mordeduras.

Área anatómica	Pacientes	Porcentajes %
Miembros pélvicos	317	80.97
Miembros torácicos	75	19.13
Total	392	100.00

**Cuadro 5.**

Época del año	Pacientes	Porcentajes
Primavera	126	32.14
Verano	258	65.82
Otoño	4	1.02
Invierno	4	1.02
Total	392	100.00

La distribución porcentual de las defunciones por grupo de edad y sexo en este periodo es la siguiente: el 41.67% se registraron en personas de 45 a 64 años de edad, el 66.7% en el sexo masculino y el 33.3% en el femenino. Como se puede apreciar, se cuenta con muchos datos sobre este problema, pero aún se desconocen aspectos tan importantes como las secuelas y complicaciones por lo que debe seguirse investigando.<sup>8</sup>

### Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la mordedura por serpiente venenosa, así como la gravedad de la intoxicación son muy variables, desde prácticamente ningún síntoma o signo, excepto el que dejan como huella los colmillos y el temor, hasta síntomas y signos severos y muerte, dependiendo de varios factores como: género y especie; talla y edad; naturaleza, localización, profundidad y número de mordeduras; cantidad de veneno inoculado; talla, edad y estado de salud de la víctima; sensibilidad de la víctima al veneno; contaminación microbiana, dada por la población bacteriana residente en las fauces del ofidio; rapidez y efectividad en el tratamiento de urgencia y hospitalario (cuadro 6).

Según Russel y col, el 20% de las personas mordidas por estos reptiles no muestran evidencias de intoxicación. Las

**Cuadro 6.**

Datos clínicos locales	Porcentaje	Datos sistémicos	Porcentaje
Huellas de los colmillos	100	Náusea	96
Dolor local	100	Vómito	96
Edema	100	Trastorno ritmo cardiaco	97
Equimosis	93	Dolor abdominal	92
Parestesias	89	Hipotensión	80
Bulas	85	Oliguria	48

manifestaciones clínicas serán diferentes según el tipo de toxina inoculada, así por ejemplo, en los miembros de la familia Elapidae: cobras y corales predominan las neurotoxinas, en cambio en los crotálicos, las citotoxinas. Así en el caso de mordedura por serpiente de cascabel, cantil o nauyaca, además de los signos locales de la mordedura, hay dolor intenso, hiperestesia cutánea y edema que se presenta a los 5 minutos intenso, que puede progresar rápidamente e involucrar toda la extremidad dentro de la primera hora. Generalmente, el edema se extiende menos rápido, y alcanza su clímax entre 8 y 36 horas acompañándose de equimosis pálida y aparición de vesículas en el área.<sup>9,10</sup>

Entre los signos y síntomas generales se puede observar vértigo, hipertermia, náusea, vómito, debilidad, diaforesis, dificultad para hablar, oír, deglutir, ceguera, hemorragias múltiples, estado de choque y muerte. Con cierta frecuencia coexiste necrosis tisular importante, que puede dejar secuelas como atrofia o llegar a requerir la amputación del miembro.

Según el grado de intoxicación se presentan cambios en la biometría hemática (BH), tiempo de coagulación (TP/TPT) creatininfosfoquinasa (CPK) y química sanguínea (QS). Asimismo anemia de varios grados y trombocitopenia.

En caso de mordedura por coral u otro elárido y por hidrófidos (serpientes marinas), debido a que el veneno está constituido casi exclusivamente por neurotoxinas, no se presenta ningún signo inflamatorio y el dolor se circunscribe al área de la mordedura. El cuadro clínico se instala generalmente después de unas horas, por lo que puede darle al paciente y al médico una sensación de falsa seguridad. Los signos y síntomas prevaletentes son: ansiedad, ptialismo y letargia, puede haber convulsiones y parálisis de los nervios craneales y respiratorios que conducen a la muerte del paciente. A pesar de esto, el accidentado no pierde la lucidez mental, hasta la muerte.

El criterio de gravedad con el que se califican los signos y síntomas que se presentan en las mordeduras de serpientes venenosas varía un poco con los distintos grupos de médicos e investigadores que trabajan en este problema. Según Christopher y Roding<sup>8</sup> (1986) consideran cuatro grados: Grado 0: en el que solamente hay huellas de los colmillos, sin signos ni síntomas locales o sistémicos; Grado 1: heridas de colmillos, dolor intenso y edema alrededor de la lesión; Grado 2: dolor severo y edema de 15 a 20 cm, más náusea, vómito, diplopía, parestesia perioral y otros signos y síntomas. Algunas anomalías en los estudios de laboratorio; Grado 3: dolor severo edema de 30 cm o más, petequias, sangrado y/o coagulación intravascular diseminada, anomalías en los estudios de laboratorio; Grado 4: signos y síntomas anormales en todas las categorías.

De acuerdo con el Dr. Manuel E. Luna Bauza, del IMSS de Veracruz y el Hospital General de Zona No. 8 de Córdoba, Ver. Los signos principales de envenenamiento por vipéridos

en esa zona son: edema local, dolor, flictenas, equinosis, y signos sistémicos: náusea, vómito, taqui o bradicardia, la potenciación arterial, oliguria, sangrado o coagulación intravascular diseminada, trombocitopenia, coma y muerte.

**Tratamiento**

Primeramente hay que estar seguros que la persona fue realmente mordida por una serpiente venenosa, pues algunas veces se asustan con sólo ver una serpiente, y comienzan a gritar que les mordió. Si realmente fue mordida, habrá huellas de los colmillos, edema y dolor alrededor de las huellas de los colmillos.<sup>12</sup>

**En el sitio del accidente**

Los primeros auxilios consisten en: colocar a la víctima en una posición cómoda; no dejar que la víctima esté en movimiento; limpiar con agua y jabón la herida; quitar anillos cadenas, relojes o ropa ajustada; inmovilizar la parte del cuerpo que fue mordida (usar férulas como si se tratara de fracturas), vendarla dejando sólo la herida descubierta; poner la parte del cuerpo que fue mordida por abajo del nivel del corazón; colocar un succionador de Sawyer o un tiraleche en la marca de los colmillos; tranquilizar a la persona que fue mordida y a sus familiares; transportar al paciente lo más rápidamente posible al hospital más cercano.<sup>13,14</sup>

No se deberá hacer: incisiones en piel; levantar el miembro mordido por arriba del nivel del corazón; dar de beber o comer, especialmente bebidas alcohólicas o fermentadas; acudir a brujos o curanderos; tratamientos basados en hierbas.<sup>15</sup> No dar tranquilizantes.

**Tratamiento hospitalario**

En la figura 8 se reúne el protocolo del tratamiento hospitalario para las personas mordidas por serpientes venenosas y se muestran los resultados del tratamiento con antisuero de tercera generación en el Hospital General de Tampico, Tamps, México (339 pacientes). El 54% de los pacientes llegaron procedentes de la Huasteca veracruzana y en porcen-



Figura 7. Gila monster.

tajes variables de otros lados de la zona Huasteca del país. Más del 80% de los pacientes fueron mordidos en miembros pélvicos principalmente en la mañana (95%) y en los meses de primavera verano (98%).

El número de frascos utilizados fue variable de acuerdo con el grado de intoxicación, sin embargo, en el servicio de urgencias de este hospital se utilizan de 11 a 20 frascos de suero antiviperino (Faboterápico) en más de 70% de los casos (cuadro 7). Por otro lado, las alteraciones de la creatininfosquinasa (CPK) se encontraron en el 100% de los pacientes.

La aparición de antivenenos Fábicos, o sea con las fracciones séricas Fab y Fab2 no se tienen reacciones adversas al aplicarlas, como los antiguos choques anafilácticos por suero de caballo, enfermedad del suero, etc. Éstos se pueden liofilizar, son estandarizables y altamente específicos. En el tratamiento que se aconseja se ha usado el antisuero de tercera generación. (antivipmyn y coralmyn, teléfono de urgencias y ventas 01-800-0216889).

**Saurios**

Los saurios ponzoñosos que habitan el planeta son los mal llamados “escorpiones” en México, y el Gila monster en los Estados Unidos (figura 7). En Oaxaca los llaman “iguanas mansas”, por ser lentos en su caminar a diferencia de las

Cuadro 7. Dosis de antisueros en la escala de Christopher y Rodning.

Grado	Signos y síntomas	Dosis niños (frascos)	Dosis adultos (frascos)
0	Huellas de mordedura, no envenenamiento	0	0
I	Envenenamiento leve, dolor, edema menor a 10 cm	10	5
II	Envenenamiento moderado, mayor dolor; edema mayor a 10 cm	15	10
III	Envenenamiento severo, dolor abdominal, náuseas, petequias, necrosis, bulas, parestesias, oliguria	20	15
IV	Envenenamiento grave, insuficiencia renal, CID, falla respiratoria, falla orgánica múltiple	30	20

**Protocolo: Intoxicación por veneno de serpiente**  
**Dr. Manuel E. Luna Bauza, 1999**

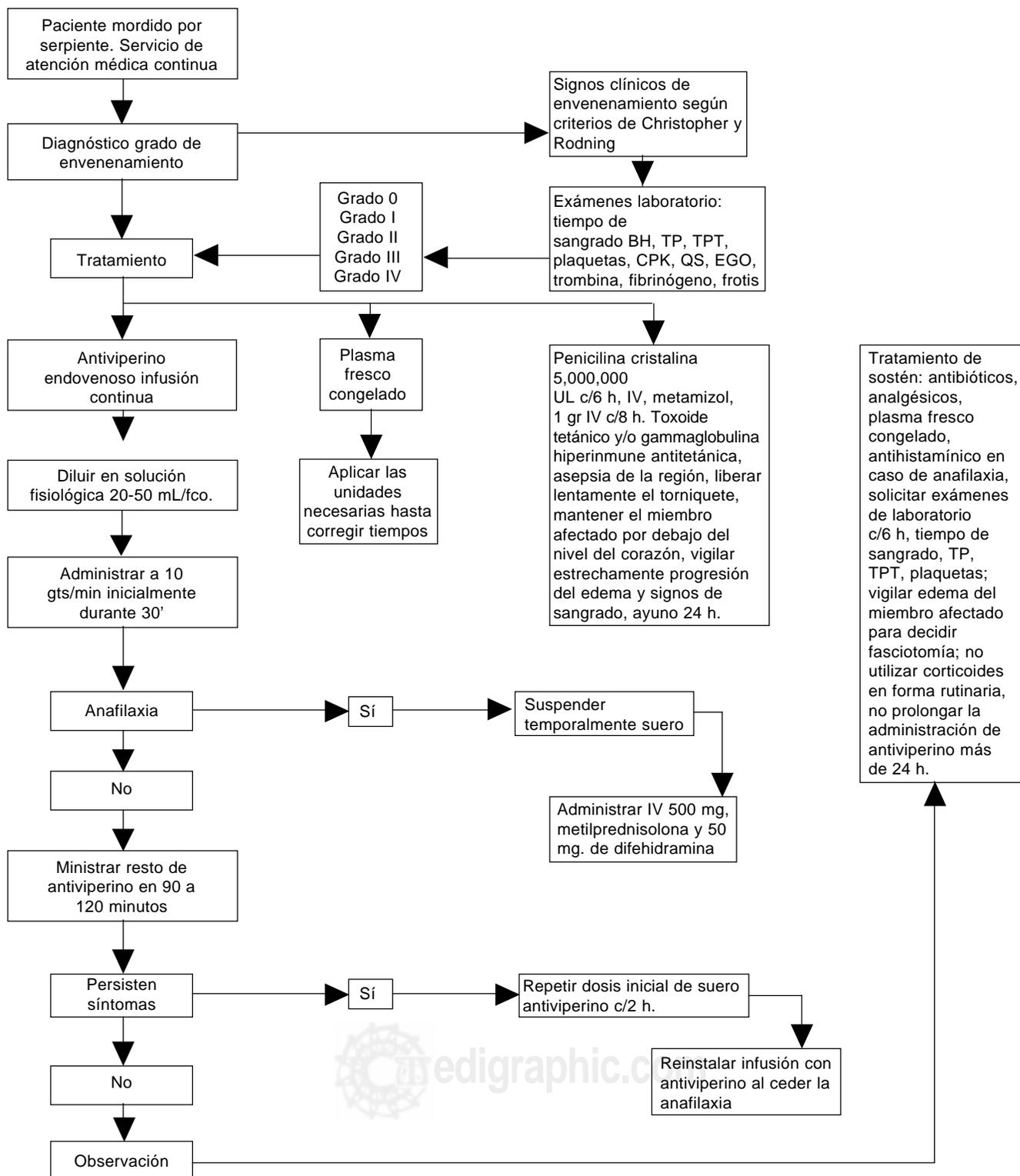


Figura 8.

iguanas verdaderas que son muy rápidas. Se han descrito dos especies, con tres subespecies de *Heloderma*: *Heloderma suspectum suspectum*, se localiza en el sur de EUA y México; *H. suspectum cinctum* en el oeste de Arizona, en el sur de Nevada y extremo SO de Utah. En México se ha encontrado *H. horridum horridum*, *H. avarenzi* y *H. Charles borgetti* que es completamente negro y su distribución se extiende hasta Guatemala.

Los helodermas son saurios de hábitos nocturnos, grandes, de cabeza triangular, deprimida y hocico obtuso, cuerpo ancho y grueso, piel granulosa y lustrosa, fuerte, patas cortas fuertes y algo separadas. Miden de 40 a 50 cm de longitud por 8 a 19 cm de ancho, aunque algunas especies llegan a medir hasta 85 cm de longitud. Presentan color anaranjado o amarillo sobre fondo negro y en algunas especies predomina el negro sobre el amarillo.

Los helodermas nunca atacan al hombre, aunque éste pase a pocos centímetros de donde se encuentran; los accidentes, se deben al mal manejo o al manejo imprudente de estos saurios por personas que los atrapan para jugar con ellos o para matarlos. Cuando un heloderma es atacado o molestado, tira dentelladas laterales y hacia arriba, doblando el cuerpo y cola en la misma dirección, pueden saltar para morder.

La mordedura de heloderma produce dolor intenso y debido a que la toxina no es inyectada directamente; el animal mastica y secreta lentamente el veneno, así como también secreta saliva y, con sus colmillos curvos, el saurio permanece adherido a su víctima el mayor tiempo posible. Además la mordedura es muy fuerte lo que hace difícil zafarse. Además del dolor intenso, se suele presentar equimosis, sangrado profuso y edema, diaforesis, cianosis peribucal, náusea, vómito, arterio-espasmo, taquicardia, disnea, paresias, ceguera, colapso vascular y en rarísimos casos puede presentarse la muerte.

## Tratamiento

En primer lugar y como medida de urgencia se debe desprender el animal del sitio donde esté mordiendo y entre más pronto mejor; esto se logra introduciendo un palo u otro objeto entre las fauces del animal y haciendo palanca fuertemente, se deberá abrir la boca, nunca sacuda el miembro que esté mordiendo pues lo único que se conseguiría es dañar más tejidos. Una vez que se ha podido quitar al animal, la herida se lava y se comprime para evitar el sangrado. El uso de torniquete y la crioterapia en estos casos aparte de ser ineficaz es perjudicial; transporte al paciente lo más rápidamente que pueda al hospital donde se le administrarán analgésicos, antibióticos de amplio espectro y toxina antitetánica. En caso de arterioespasmo prolongado se debe utilizar bloqueo regional con lidocaína. En casos muy graves, se emplea antisuero es-

pecífico, que se prepara en Tempe, Arizona y recientemente en México. Están contraindicados el uso de demerol, codeína y morfina por ser sinérgicos al veneno de este animal. También evítese las bebidas alcohólicas.

## Conclusiones y comentarios finales

El nombre de serpientes se aplica a todos los ofidios, el grupo ponzoñoso de estos animales tiene cabeza más o menos triangular, cuello bien diferenciado, ojos elípticos. Las especies americanas poseen un par de fosetas laterales entre las fosas nasales y los ojos; esta foseta permite la visión nocturna pues es sensible a los rayos infrarrojos y les permiten la caza nocturna, también ostentan un par de colmillos mayores que los demás dientes, éstos son retráctiles canaliculados y situados en el maxilar superior, que son los que inyectan el veneno en el momento de la mordedura.

Los coralillos o corales son serpientes que poseen venenos muy potentes, neurotóxicos, pertenecen a la familia Elapidae a la cual pertenecen también las mambas (asiáticas y africanas). En América únicamente habitan los coralillos. Como su cabeza es semejante a la de las culebras “no venenosas”, y su cuello es poco diferenciado aproximadamente del mismo grosor de la cabeza y el resto del cuerpo, se caracterizan por presentar una serie de anillos rojos, negros y amarillos o blancos, que circundan todo el cuerpo.

De las serpientes marinas, de la familia hidropidae, la mayor mide 1.80 m, las demás especies son menores. La mayor parte de las especies habitan en los mares de China, Indonesia y Australia. En América únicamente se ha encontrado a *Pelamis paturus* o serpiente verde amarilla que habita desde California hasta Colombia, a lo largo de la Costa del Pacífico, es un animal con una longitud de 70 cm, cuerpo comprimido lateralmente y cola en forma de remo, cabeza alargada, con hocico redondo y ojos pequeños, presentan color verde oscuro en el dorso y una franja amarilla que se prolonga la cola en zig zag.

La mayor parte de las culebras son inofensivas, sin embargo en México sí hay colúbridos de importancia clínica por su toxicidad como son: *oxibelis*, *conophis*, *trimorphodon*, *leptodeira* y otras más. El tratamiento es similar a los anteriores.

Los venenos de serpientes tienen propiedades para usos médicos que están en experimentación, así como propiedades antibacterianas.<sup>16</sup>

Actualmente los helodermas son especies altamente protegidas por el gobierno y sólo se permite su importación para institutos de investigación o zoológicos; su venta es ilegal y las multas por posesión o uso indebido son de 60,000 usd.<sup>17</sup>

Agradecimientos: Biol. Itzel Rosales Cuéllar, Herpentario de la Facultad de Ciencias, UNAM

## Referencias

- Graham A, Mc Conell I. Developmental evolution: this side of paradise. *Current biology* 1999; 9: 630-2.
- Shine R, Bonnet X. Snakes a new model organism in ecological research. *TREE* 2000; 6(5): 221-2.
- Casas AG, Clarence J. *Anfibios y reptiles de México*. LIMUSA, México 1979.
- Scott W. *Reptiles and amphibians: the world of nature*, 1990 Gallery brooks, 112 Madison Avenue, N.Y. USA, 10016
- Hill RE, Mackessy SP. Characterization of venom Duvernoy's secretion from twelve specie of colubrid snakes and partial sequence of four venom proteins. *Toxicon*, 2000; (38):1663-87.
- Pérez JC, McKeller MR. An Internet database of crotaline venom found in the United States, *Toxicon*, 2000; (39): 621-32.
- Russell FE, Walter FG. Snakes and snakebite in Central America, *Toxicon*, 2000; 10(35): 1469-522.
- Nuevos conceptos de intoxicación por animales ponzoñosos. "Fabo-terapia", Lab. Silanés, Ins. Bioclon, México D.F, 2001.
- Ovyang C, Teng CM. Characterization of snake venom principles affecting blood coagulation and platelet aggregation. *Adv Exp Med* 1990; 281: 151-63.
- Hurtado MF, Maruyama M, Kamiguiti AS. Comparative study of nine bothrops snake venoms front adult female snakes and their off springs. *Toxicon* 1991; 29(2): 219-26.
- Mesquita LC, Sustne HS, Gigilo JR. The hipotensive activity of *Crotalus atrox* (western diamond black rattlesnake) venom. *Am Jour Trop Med Hyg* 1991; 44(3): 345-53.
- Tan NH, Saifuddin MM. Comparative study of edema inducing activity of snake venoms. *Comp Bichem Physiol* 1990; 97(2): 293-6.
- The Merck Manual, Sec 23, Ch 308. Bites and Stings, Merck & Co., USA, 2001.
- Audio Health Library Tropic 1752, Bites: Snakes <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/efPDC/classification.cftn? ID 1958> <http://www.Yourhealth.com/ahl/1752.html>
- Dietrich Mebs. Notes on the traditional use of plants to treat snake bite in Northern Papua New Guinea, *Toxicon* 2000; 38: 299-302.
- Blaylock RSM. Antibacterial properties of Kwa Zulú natal snake venoms, *Toxicon*, 2000, 38: 1529-34.
- Helodermid document-2001. Amendments to appendices I and II off the convention proposal, (05/07/2001) <http://www.xmission.com/ngastow/hermed/heloderm.html>

