

Envenenamiento por mordedura de serpiente de cascabel, daños a la salud y su tratamiento en edad pediátrica

Norberto Sotelo-Cruz*

Recepción versión modificada 12 de junio de 2002; aceptación 14 de enero de 2003

Resumen

Introducción: en México no se conoce con exactitud el número de casos y la magnitud de los daños a la salud que son condicionados por las mordeduras de serpientes venenosas; además existe escasa información relativa al problema en edad pediátrica.

Objetivos: informar acerca de la evolución de 55 pacientes en un hospital pediátrico y proponer un esquema terapéutico adecuado para niños.

Material y métodos: se revisaron expedientes clínicos de 55 pacientes. Las variables fueron: procedencia, edad, sexo, época del año, medidas de atención previas, lapso transcurrido, tratamiento hospitalario, tiempo de internamiento, curso clínico, complicaciones y costo de atención.

*Resultados: el accidente puede ocurrir en el perímetro del hogar, incluso dentro de las viviendas en el área rural; no hubo predominio de género; la serpiente que más lesiones provoca es *Crotalus atrox*, el sitio anatómico más lesionado son los miembros inferiores (78%); antes de su admisión recibieron suero antiviperino en dosis insuficientes el 50% de los casos; las complicaciones más frecuentes fueron las hematológicas (69%), se presentó un fallecimiento por falla orgánica múltiple y coagulación intravascular diseminada (CID). El tratamiento con dosis múltiple de suero antiviperino se ha utilizado desde 1986 en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, fue revisado y modificado en 1996, los períodos de hospitalización se han reducido de 15 a cinco días.*

Conclusiones: Las dosis múltiples de suero antiviperino tienen efecto favorable en la evolución de los niños mordidos por serpiente, evitan complicaciones e influyen positivamente en los costos de atención al acortar la estancia en el hospital.

Palabra clave: Envenenamiento por mordedura de serpiente de cascabel, daños a la salud.

Summary

Introduction: In Mexico, we do not know the exact number of cases and the magnitude of health damage conditioned by poisonous rattlesnake bites, and little relative information exists in pediatric population.

Objective: To inform on continued follow-up of 55 patients at a children's hospital, and to propose a therapeutic sequence adequate for children.

Materials and Methods: We reviewed clinical records and variables were origin, age, sex, time of year, previous care measures, time passed, hospital treatment complications and care cost.

*Results: Rattlesnake bite occurred around the home at times and at times inside the home in rural areas; we did not observe any noticeable difference in gender; snake variety most involved was *Crotalus atrox*, anatomic site most injured were the lower extremities in 78%. Prior to admission, 50% received insufficient antivenom serum doses; the most frequent complication was hematologic in 69%. One patient died with multiple organ failure and disseminated intravascular coagulation (DIC).*

The treatment protocol that we have recommended since 1986 at the Hospital Infantil del Estado de Sonora, revised and modified in 1996, reduced hospital stay from 15 to 5 days.

Conclusion: The protocol used avoided further complications and had a favorable influence on cost reduction.

Key words: Rattlesnake bite poisoning, health damage.

* Hospital Infantil del Estado de Sonora, Hermosillo, Sonora

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Norberto Sotelo Cruz, Hospital Infantil del Estado de Sonora, Reforma Norte 355, Colonia Ley 57, 83100, Hermosillo, Sonora.

Introducción

Tradicionalmente se ha considerado que las lesiones provocadas por serpientes ocurren en personas adultas que laboran en el campo, en personal técnico y profesional que presta servicios en zoológicos, o entre quienes acostumbra tener mascotas exóticas. En México, no se conoce con exactitud, la frecuencia con que se ven afectados los sujetos en edad pediátrica, los reportes en la literatura son escasos y proceden de instituciones hospitalarias. Por otro lado, estos eventos no están expresados con claridad en los Anuarios Estadísticos de la Secretaría de Salud, no obstante que existe un apartado específico para su reporte.¹⁻⁵

El envenenamiento que se produce consecutivamente a la mordedura en niños y adolescentes es siempre más grave que en los adultos, en esto influyen factores como: la época del año (clima caluroso), hora del accidente, tamaño del reptil, edad y peso de la víctima. La complejidad del veneno (enzimas proteolíticas, peptidasas, proteinasas, fosfolipasas, neurotoxinas) da lugar a toxicidad y daño tisular, sus efectos involucran al sistema músculo esquelético, a la coagulación sanguínea, al área cardiopulmonar, al riñón y al sistema nervioso central, la severidad es variable⁶⁻⁸ y, no obstante, la efectividad del tratamiento con los actuales esquemas de sueros antiviperinos⁹⁻¹¹ pueden establecerse secuelas invalidantes permanentes e incluso la muerte. Las recomendaciones de tratamiento publicadas en 1999 en el cuadro básico y catálogo de medicamentos del Consejo de Salubridad General contempla dosificaciones que pudieran resultar insuficientes; además es menester, una valoración clínica precisa para ofrecer una terapéutica eficaz.¹²

En este escrito se describe la evolución de un grupo de niños y adolescentes y se hacen algunas sugerencias de modificaciones al tratamiento que consideramos de utilidad en la atención de sujetos de edades pediátricas.

Material y métodos

En este estudio retrospectivo y descriptivo de los aspectos epidemiológicos y evolución clínica de 55 pacientes, se revisaron los expedientes clínicos de pacientes que fueron atendidos por mordedura de serpiente en el Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el período comprendido entre noviembre de 1977 y noviembre del 2001.

Las variables consideradas fueron: área de procedencia, edad, sexo, época del año, hora del accidente, medidas de atención previas, tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento en el Hospital, signos clínicos, procedimientos terapéuticos utilizados, tiempo de internamiento, evolución, complicaciones, costo de la atención por día, secuelas y mortalidad.

Resultados

De 55 pacientes que sufrieron mordedura por serpiente, cinco procedían de otras ciudades del estado; 50 (90%) eran del área rural y comisarías cercanas a la ciudad de Hermosillo, en 34 (61.8%) la lesión ocurrió en el campo, de éstos 16 (29%) fueron atacados en el patio de la casa y cuatro (7.2%) dentro del hogar; dos habitaban en colonias de la periferia de la ciudad y en un niño residente del área urbana la lesión aconteció al abordar un vehículo de carga en el que se había transportado leña.

Respecto a la hora del accidente en siete (12.7%) fue durante la mañana, en 23 (41.8%) después de las 14:00 pm, en 18 (32.7%) alrededor de las 19:00 pm, en siete (12.7%) durante la noche. Tocante a la estación del año: en primavera hubo cuatro lesionados, en verano fueron 35 (63.6%), en otoño se presentaron 16 (29.0%).

De los 55 pacientes, 25 (45.4%) eran del sexo femenino y 30 (54.5%), del masculino, las edades fluctuaban entre uno y 16 años de edad; siete (12.7%) tenían entre uno y dos años; catorce (25.4%) entre tres y cinco años y 34 (61.8%) entre seis y 16 años.

El sitio de lesión en 43 casos (78.1%), la lesión afectó miembros inferiores en su tercio inferior; en 12 (21.8%) fue en miembros superiores, en uno de estos hubo aparente introducción de veneno en vaso sanguíneo a través de la vena cefálica.

El tiempo transcurrido entre el accidente y la llegada a la Institución fue: menos de una hora en 13 (23.6%), de una a tres horas en 20 (36.3%), de tres a 24 horas en siete (12.7%), de 24 a 48 horas en otros siete (12.7%) y de más de 48 horas se presentaron dos casos; la variedad de serpiente de cascabel se identificó como "Chilladora" (*Crotalus atrox*) en 26 (47.2%); víbora de "Cuernitos" (*Crotalus cerastes*) fueron siete (12.7%); Cascabel "Pinta" (*Crotalus tigris*) en cinco (9.0%) y en dos fue Cascabel "Cola Prieta" (*Crotalus Molossus, Molossus*) (Figuras 1 a 4);²³ en 15 (27.2%) casos no se identificó la especie, aunque se tiene el dato de que era víbora de cascabel, en siete de estos quince niños, la mordedura fue durante la noche. En un paciente adolescente la lesión se suscitó cuando trataba de manipular la cabeza y tercio proximal de un reptil *Crotalus atrox*, cuyo cuerpo había sido cercenado previamente.

De los signos y síntomas predominaron: dolor, edema incapacidad funcional y evidencias clínicas de alteraciones hematológicas; las manifestaciones más severas se presentaron en un preescolar de cuatro años, en un escolar que caminó un kilómetro después del accidente y en un adolescente que recibió la mordedura en un vaso sanguíneo de la mano; la escala de gravedad de III-IV se encontró en un total en ocho casos (14.5%), de éstos, seis eran preescolares (10.9%) (cuadro I).

El tratamiento previo a la admisión fue con remedios caseros (ajo y leche) en un caso, analgésicos del tipo



Figura 1. Nombre común: **Víbora Chilladora**; especie: ***C. atrox***; longitud (cm): **210-250**; producción de Veneno (mg): **200-400**; DL50 mgxkg: **3.7**.

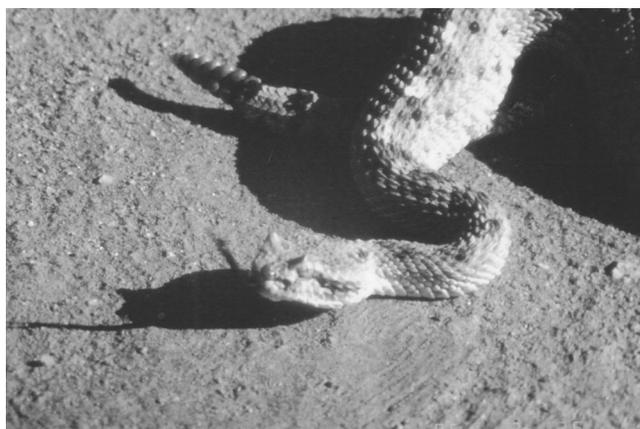


Figura 2. Nombre común: **Víbora de Cuernitos**; especie: ***C. cerastes c.***; longitud (cm): **40-80**; Producción de Veneno (mg): **20-40**; DL50 mgxkg: **4.0**.



Figura 3. Nombre común: **Cascabel Pinta Atigrada**; especie: ***C. trigirs***; longitud (cm): **100-120**; producción de veneno (mg): **30-80**; DL50 mgxkg: **2.0**.



Figura 4. Nombre común: **Cascabel Cola Prieta**; especie: ***C. molossus M.***; longitud (cm): **80-120**; producción de Veneno (mg): **120-240**; DL50 mgxkg: **7.0**.

aspirina, dimetilpirazolona y acetaminofen en 24 (43.6%), incisión y succión en cinco (9.0%), gluconato de calcio en uno, incisión y aplicación de torniquete en 10 (18.1%), aplicación de suero antiviperino, de uno a dos frascos vía intramuscular; en 27 pacientes (49%); recibieron antihistamínico más hidrocortisona 21 (38.1%), dos no recibieron tratamiento (3.6%), a uno se le aplicó hielo y a otro paciente le practicaron incisiones múltiples menores de 1 cm. para tratar de disminuir el edema.

De las alteraciones de laboratorio, las de tipo hematológico que predominaron fueron: disminución de hemoglobina, hipoprotrombinemia y disminución del fibrinógeno; de la química sanguínea la hiperglucemia moderada y elevación de aminotransferasas (Cuadro II).

El tratamiento recibido durante su hospitalización en 53 (96.3%) se aplicaron soluciones parenterales suero antiviperino y antimicrobianos; a 47 (85.4%) se les suministró toxoide tetánico, la relación completa del esquema terapéutico se expresa en el cuadro III.

Respecto a la evolución seguida; el tiempo de hospitalización de 1977 y 1986 era entre ocho a 27 días, en 1987-1996 se redujo a ocho días, y en los últimos seis años el promedio es de cinco días. Se observó que las complicaciones más frecuentes han sido las hematológicas, entre éstas: anemia, hipoprotrombinemia e hipofibrinogenemia, no menos importantes los trastornos neurológicos y los infecciosos (Cuadro IV).

En lo relativo a las secuelas en un caso hubo necesidad de amputar el dedo medio de la mano derecha a nivel de segunda falange; tres pacientes presentaron cicatrices queloides posteriores a fasciotomía; un paciente de cuatro años falleció con coagulación intravascular y falla orgánica múltiple (1.8%).

El costo en el Hospital varía para cada paciente según el grado de envenenamiento, la estimación en el caso de un niño que ha sufrido mordedura por serpiente y se clasifica en grado II de Christopher-Rodning¹³ de acuerdo a aranceles autorizados del Sector Salud y Secretaría de Hacienda en México, para la condición socioeconómica más baja, por cinco días de hospitalización se calcula en \$7895.00 M.N. y para la más alta en: \$14 250.00 M.N. Esto es utilizando dosis múltiples de suero antiviperino en aquellos casos que no se complican; para los pacientes sometidos a fasciotomía o que manifestaron complicaciones, el tiempo de internamiento es sensiblemente mayor, con un promedio de 15 días, el costo mínimo sería de \$23,955.00 M.N. y el máximo de \$47 750.00 M.N.^{14,15}

Discusión

La Secretaría de Salud en México, hace 15 años informaba de 27 mil accidentes de mordedura por serpiente con 150 a 200 fallecimientos y que el mayor número de casos correspondía a Veracruz, Oaxaca, Tamaulipas, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Coahuila, Nayarit, Guerrero y Michoacán.

Los Anuarios Estadísticos de la propia Secretaría de Salud (SSA) en el capítulo de accidentes y envenenamiento en la sección de morbilidad hospitalaria, no aparecen reportados casos de mordedura por serpiente en los años de 1995 a 2000. Evidentemente existe un subregistro de este tipo de lesiones, esta aseveración se basa en que tan solo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de 1994-1998, registró 2620 casos con 23 decesos (0.8%).^{16,17}

Por otro lado, una sola Institución de Provincia, el Hospital General de Tamaulipas reportó entre 1993 y 1996,¹⁸ 210 pacientes, de los cuales 85 eran de edad pediátrica, con una mortalidad de 12.8% (27 casos); en esta serie el ataque de serpiente correspondió en su mayoría a ejemplares de la familia Viperidae, subfamilia Crotalidae, género *Bothrops* (Nauyaca). En el Estado de Sonora entre hospitales del IMSS y la SSA, acumulan hasta 120 casos de mordedura por víbora de "Cascabel", en los años de 1998-2000 se registraron 35 casos sin mortalidad,^{16,17} este hecho hace suponer que el número de lesionados atendidos en hospitalización en instituciones de la provincia mexicana, seguramente es mayor al conocido.

Durante años, se ha aceptado que los ataques de serpientes ocurren en el campo y los varones son los más afectados; sin embargo, en esta revisión se puede apreciar que no hay predominio de género y si bien es cierto que la mayoría de los niños procedían del área rural, el accidente se suscitó en el perímetro del hogar y aún dentro del mismo, la época del año fue durante el verano-otoño,

Cuadro I. Signos, síntomas y grado de edema de los pacientes

Signo/sintoma	No. Casos	%	
Dolor		55	100
Edema		53	96.3
Incapacidad funcional		53	96.3
Equimosis		16	29.0
Sangrado (sitio de lesión, flictenas, equimosis, epistaxis**)		15	27.2
Necrosis local		11	20.0
Vómito		14	25.4
Somnolencia parestesias		17	30.9
Pérdida de la conciencia		2	3.6
Estado de choque		2	3.6
Hematuria		2	3.6
Clasificación del edema por envenenamiento (Chisthoper-Rodning) ¹³			
0	Huellas de mordedura sin envenenamiento	2	3.6
I	Envenenamiento leve, dolor, edema menor de 10 cm.	5	9.0
II	Envenenamiento moderado, mayor dolor, edema mayor de 10 cm.	31	56.3
III	Envenenamiento severo, dolor abdominal, náuseas, petequias, necrosis, bulas parestesias, oliguria	5	9.0
IV	Envenenamiento grave, insuficiencia renal, CID, falla respiratoria, falla orgánica múltiple	3	5.4
	No se describió	9	16.3

**Epistaxis en 3 pacientes.

**Cuadro II. Alteraciones de las Constantes de Laboratorio
n = 55**

Constante	Número casos	%
(Hematológicas)		
Hemoglobina menor de 10 g/dL	26	47.2
Tiempo de Protrombina entre 50-75% de actividad	22	40.0
Tiempo de Protrombina menor de 50% de actividad	9	16.3
Fibrinógeno menor de 180 mg/dL	14	25.4
Leucocitos más de 15 000/mm ³	13	23.6
Tromboplastina parcial mayor de 80 segundos	7	12.7
Plaquetas menos de 100 000/mm ³	5	9.0
Reticulocitos más del 5%	2	3.6
(Química Sanguínea)		
Glucosa mayor de 110 mg/dL	6	10.9
Urea, Creatinina, Relación/UP Urea	3	5.4
Aminotransferasa (TGO, TGP) y DHL	3	5.4
Creatinfosfokinasa entre 100-600 u/L	3	5.4
Más de 2500 u/L	1	1.8
Amilasa mayor de 160 u/L	1	1.8

esto obedece a que la estación de verano en esta región dura prácticamente seis meses, la hora del día entre las 14:00 y 19:00 horas PM, aunque en 12.7% el ataque se presentó durante la noche; el sitio de lesión fue localizado en miembros inferiores en 78.1 % de los casos, tal como se describe en la literatura.¹⁹⁻²¹

El tiempo transcurrido entre el momento de la lesión y el traslado al hospital fue menor de tres horas en 59.9% de los casos; esto tiene importancia en vista de que entre más tempranamente se establezca el tratamiento, las posibilidades de evolución a la gravedad y las complicaciones serán menores.²²

Respecto al tratamiento previo a la admisión, 43.6% recibieron analgésicos y a 49% se les administró uno o dos frascos de suero antiviperino, vía intramuscular, este último procedimiento aunque insuficiente, ayuda a disminuir los efectos del envenenamiento. Sería preferible administrarlo por vía intravenosa, el problema radica en que quien proporciona los primeros cuidados, puede carecer de la habilidad para acceder a la vía endovenosa.

La práctica de incisión, succión y colocación de torniquete, son recursos de atención que son sólo efectivos en los primeros 15-20 minutos, se recomienda que si el paciente está a menos de 30 minutos de un centro de atención, no se realice ningún procedimiento ya que generalmente la difusión del veneno es por vía linfática lo cual da oportunidad de aplicar el tratamiento específico por vía intravenosa. En caso de que el paciente haya

**Cuadro III. Tratamiento en el Hospital
n=55**

Acción terapéutica	No. Casos	%
Soluciones Parenterales Mixtas	53	96.3
Suero Antiviperino	53 *	96.3
Antibióticos (Penicilínicos+Aminoglucósidos)	53	96.3
Toxoide Tetánico	51	92.7
Globulina hiperinmune antitetánica	4	7.2
Analgésicos (Paracetamol, Dipirona, Ketorolaco)	41	74.5
Hidrocortisona	28	50.9
Gluconato de Calcio	9	16.3
Aminas Presoras	2	3.4
Ventilación asistida	2	3.4
Díálisis peritoneal	1	1.8
Fasciotomía	5 **	9.0
Sin tratamiento (solo observación)	2	3.4
Tratamiento en Alteraciones de la Coagulación		
Transfusiones (plasma fresco, sangre fresca, crioprecipitados, plaquetas)	21	38.1
Heparina	7	12.7
Dipiridamol	4	7.2

* Un paciente recibió 39 frascos

** Los cinco pacientes recibieron dosis insuficientes (uno a dos frascos) de antiveneno

recibido sueros heterólogos con anterioridad se debe desensibilizar de inmediato. La aplicación de hielo está contraindicada y el uso de antihistamínicos e hidrocortisona no tienen acción sobre el edema ni en las reacciones provocadas por el veneno, la aplicación de metilprednisolona quedaría para aquellos pacientes con choque en quienes se busca proporcionar los efectos favorables de los esteroides. Otros procedimientos muy publicitados como la aplicación de corriente eléctrica de bajo voltaje, no tiene sustento científico.²³⁻²⁵

La introducción del veneno en la vía vascular es eventual y muy grave en esos casos deberá aplicarse de inmediato el antiveneno por vía intravenosa.^{9-11,23}

Los signos de la lesión van desde huellas puntiformes de la mordedura, dolor, edema e incapacidad funcional, es conveniente además correlacionar el grado de edema y los signos clínicos, para tal efecto, es recomendable considerar la escala de Chistopher-Rodning^{13,14,23} (cuadro I); dicha valoración es de utilidad para realizar los cálculos del suero antiviperino que será ministrado.

Mediante los estudios de laboratorio, se observó modificación de las constantes que miden la actividad del sistema hematológico: anemia y trastornos de la coagulación, mismos que son consecuencia de los efectos de algunos de los componentes del veneno, tales como (fosfolipasa A y B, caliceinas, trombinoserpentininas y fibrinogenasas, principalmente); la compleja estructura del veneno puede inducir a lesiones notables en los tejidos derivadas de acciones de enzimas proteolíticas (proteasas, peptidasas, hidrolasas y proteinasas), así como de hialuronidasa, quininas, miotoxinas, acetilcolinesterasa, fosfodiesterasas que producen edema y mionecrosis, éste último reflejado en la alteración de los niveles de CPK,^{14,25} por lo que su monitoreo ha sido recomendado en nuestros pacientes desde 1995.²³ Existen otras fracciones peptídicas sin acción enzimática como las crotocinas (con dos fraccio-

nes crotamina y crotocina) que tienen efectos neurotóxicos y cardiotóxicos: todos los componentes en general son responsables de los cambios de laboratorio que expresan disfunción hepática, renal, pancreática, pulmonar y cardíaca. Un paciente de 14 años quien sufrió envenenamiento severo por mordedura en trayecto sanguíneo, manifestó los cambios señalados que indicaban hepatitis, lesión renal y pancreatitis.

El tratamiento en hospitalización incluye un correcto manejo de líquidos, una estrecha vigilancia de las constantes hematológicas, transfusiones sanguíneas y derivados, uso de heparina si así lo amerita y en ciertas circunstancias el uso de procedimientos tales como fasciotomía, (Síndrome Compartamental), aunque la práctica de ésta es el resultado de la administración insuficiente o inexistente de suero antiviperino, como lo señalamos en el Cuadro III. Por otro lado, la exanguinotransfusión, la diálisis peritoneal y la ventilación asistida; así como el uso de dosis mayores de suero han sido comentados en publicaciones previas.^{22,23,26}

La piedra angular del tratamiento es la aplicación de suero antiviperino que en México es útil para Serpiente de "Cascabel" y *Bothrops*, en caso de antecedente de uso previo de suero heterólogo, deberá procederse a desensibilización del paciente, procedimiento que pudiera resultar innecesario con la nueva generación de sueros faboterápicos específicos.⁹⁻¹¹ Tomando en consideración que la superficie corporal en los niños es menor que en los adultos y que los efectos del veneno son más severos, en el Hospital Infantil se han modificado los esquemas de tratamiento y desde 1997 se utilizan dosis de impregnación más efectivas para evitar complicaciones, es recomendable aplicar por "vía intravenosa" dosis múltiples de suero antiviperino en cantidades suficientes para bloquear más de 400 mg de veneno. En las presentaciones existentes en el país cada frasco ampula contie-

Cuadro IV. Complicaciones
n = 55

	No. Casos	%
Hematológicas:		
Hipoprotrombinemia	38 *	69.0
Anemia	26	47.2
Hipofibrinogenemia	14	25.4
Coagulación intravascular	1	1.8
Otras:		
Infección en sitio de herida	22	40.0
Trastornos neurológicos (somnolencia, parestesias, pérdida de la conciencia)	19 **	34.5
Necrosis de tejidos localizada)	9	16.3
Insuficiencia Renal Aguda	2	3.6

* En siete pacientes se presentó además alteración de tiempo de tromboplastina parcial.

** Dos pacientes manifestaron pérdida de la conciencia.

ne lo suficiente para contrarrestar 30 miligramos de veneno de "Nauyaca" y 15 mg de veneno de Serpiente de "Cascabel", la equivalencia de neutralización en dosis letales es de 780 DL50 y 200 DL50, respectivamente. De manera que para lograr neutralizar 400 mg o más de veneno en caso de Serpiente de Cascabel y *Bothrops* (algunas variedades producen hasta 500 mg y son capaces de inocular el 90% del veneno durante el ataque),^{2,6,20,21,27} se requerirán dosis iniciales de 10-15 frascos ampula aplicados por vía intravenosa y deberán ministrarse iguales cantidades adicionales en las siguientes ocho a 12 horas, dependiendo del edema, estado clínico y los índices de mionecrosis. Para tal efecto conviene monitorear la elevación de creatinfosfoquinasa (CPK), teniendo cuidado de no sobrevalorar este parámetro, en vista de que las enzimas musculares pueden permanecer moderadamente elevadas de uno a tres días, a pesar de haber mejoría clínica, de que el edema haya disminuido y las demás constantes de laboratorio se hayan normalizado. Este procedimiento se ha utilizado con los últimos 21 pacientes. Es conveniente mencionar, que las reacciones como enfermedad

del suero no se presentaron en esta serie y que con las notables mejoras que se han hecho a estos productos debidas a los novedosos procedimientos de elaboración (digestión enzimática, selección de fracción 2 [Fab]) como inmunoglobulinas purificadas sin determinantes antígenos "Fc", las reacciones alérgicas han quedado notablemente reducidas.⁹⁻¹¹

En este trabajo, se propone un esquema modificado y adaptado para el tratamiento en edades pediátricas (Cuadro V).^{13,18,22,23,26}

En los artículos que hacen referencia al tratamiento de la mordedura por serpientes más comunes en México, se insiste en que las dosis de antiveneno deben ser mayores a las difundidas en documentos oficiales que son accesibles al médico de primer contacto sobre todo en el área rural, por lo tanto es válido sugerir que el Sector Salud pondere adecuadamente la posibilidad de recomendar esquemas de dosificación acordes a la magnitud del daño, así las complicaciones y el costo del tratamiento será menor al que resulta de una hospitalización prolongada con complicaciones, secuelas invalidantes y en algunos casos la muerte.^{9-11,18,20-23,26,28-30}

Cuadro V. Escala modificada de correlación de signos clínicos, edema y dosis de antiveneno en niños^{9,10,13,18,23,26}

Grado	Signos y Síntomas	Dosis de Impregnación			Dosis subsecuentes
		Directa (intravenosa) 1 ml/min. fisiológica	Primera hora diluir 100 ml. Solución (glucosa-fisiológico 2:1)	Siguientes 3 horas en 250 ml. solución mixta	Mantenimiento (valorar)
0	Huellas puntiformes, sin envenenamiento (probable mordedura seca)*.	0	0	0	
I	Envenenamiento leve, dolor, edema no mayor de 10 cm. circunscrito a área de lesión.	2-3	4	valorar 4 frascos**	valorar estado clínico
II	Envenenamiento moderado, dolor intenso, edema mayor de 15 cm. del sitio de lesión, cambios en piel, ganglios regionales, estado nauseoso.	5	10	6-8 frascos**	valorar estado clínico
III	Envenenamiento severo, edema de todo el miembro afectado, vómito, vértigo, fiebre, cambios en piel más notables (equimosis, bulas, petequias-parestesias, oliguria).	5	20	6-8 frascos**	4-5 frascos cada 4 horas***
IV	Envenenamiento grave, sangrado en huellas de mordedura, equimosis y petequias extensas, datos de coagulación intravascular diseminada, insuficiencia renal aguda, dificultad respiratoria, falla orgánica múltiple.	25	25	10 frascos**	4-5 frascos cada 4 horas***

*10% de los casos, vigilar en el Hospital durante 12 horas, tome parámetros de laboratorio.

**De acuerdo al estado clínico, cambios hematológicos y función renal, administre más frascos de ser necesario.

*** Considere esta clínico, índices de mionecrosis, coagulación y función renal.

Referencias

1. **Julia ZJ.** Reptiles mexicanos de Importancia para la salud pública y su distribución geográfica. *Salud Publica Mex* 1981;23:329-342.
2. **Cano AG.** Animales y plantas venenosas. Editoriales Universidad Kino, Instituto Sonorense de Cultura. Hermosillo, Sonora;1998.
3. Anuarios estadísticos de la Secretaría de Salud y los Servicios de Salud en los Estados, Editorial. Dirección General de Estadística e Informática. México, D.F. 1997, 1998, 1999.
4. Anuarios estadísticos. Sistema Estatal de Salud, Dirección General de Planeación. Servicios de Salud de Sonora, Secretaría de Salud Hermosillo, Sonora, México. 1992-1995.
5. **Vázquez-Vela Sánchez E, Meneses-González E, Kuri-Morales P, Tapia-Conyer R.** Compendio estadístico de la mortalidad por accidentes. Centro Nacional para la Prevención de Accidentes, Secretaría de Salud Pública, México, D.F.: 2001.
6. **Russell FE.** Snake venom poisoning. Philadelphia, PA, USA: JB Lippincott Company; 1980. p. 139-319.
7. **Brudzynski AZ, Pandya VB, Rubín RN, Brizuela BS.** Fibrinogenolity afibrinogenemia after envenomation by Western diamond rattlesnake (*Crotalus atrox*). *Blood* 1984;63:114.
8. **Kaplinsky C, Frond M, Rubinstein ZJ.** Disseminated intravascular clotting and renal cortical necrosis complicating a snake bite. *Clin Pediatr (Phila)* 1980;19:229-230.
9. **Dart RC, McNally J.** Efficacy, safety, and use of snake antivenoms in the United States. *Ann Emerg Med* 2001;(2)181-188.
10. **Offerman SR, Smith TS, Derlet RW.** Does the aggressive use of polyvalent antivenin for rattlesnake bites result in serious acute side effects? *West J Med* 2001;175:88-91.
11. **García-Willis CE, Rivas-Castelán-AR.** Tratamiento actual del envenenamiento causado por serpientes con avanzadas inmunoglobulinas sin efectos adversos. Ed. Instituto Bioclon. México, D.F.: 1998. p. 15-18.
12. Consejo de Salubridad General. Cuadro Básico de Medicamentos, 2nd ed. México, D.F. : 1999. p. 23-29.
13. **Christopher DG, Rodning CB.** Crotalidae envenomation. *South Med J* 1986;79:159-162.
14. Dirección General de Planeación Tributaria. Cuotas aplicables a Servicios Médicos Asistenciales. Servicio de Administración Tributaria (SAT), Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), México, D.F.: 1998.
15. Manual de Normas y Procedimientos, Patrimonio de la Beneficiencia Pública, Sistema Estatal de Cuotas de Recuperación; Servicios de Salud de Sonora, Secretaría de Salud. Hermosillo, Sonora: 2001.
16. **Madrazo-Navarro M, Zárate-Aguilar A.** Panorama epidemiológico de las intoxicaciones causadas por animales ponzoñosos en población derechohabiente del IMSS 1990-1996. Ed. Instituto Bioclon; México, D.F.: 1998. p. 3-7.
17. Anuarios estadísticos, Sistema Estatal de la Salud, Dirección General de Planeación, Servicios de Salud de Sonora, Secretaría de Salud, Hermosillo, Sonora: 1996-2000.
18. **García-Willis CE, Rivera-Castelán AR.** Experiencia en el manejo de pacientes con mordedura de víbora en el Hospital General de Tampico. Reporte de 210 casos. *Med Int Mex* 1997;13(6):268-271.
19. **Glenn JL, Straight RC.** The rattlesnakes and their venom yield and lethal toxicity: Rattlesnake venoms. The actions and treatment, New York: Marcel Dekker; 1982. p. 3-119.
20. **Winger WA, Chan L.** Rattlesnake bites in Southern California and rationale for recommended treatment. *West J Med* 1988; 148:37-44.
21. **Davidson TM, Schafer SF.** Rattlesnake bites. Guidelines for aggressive treatment. *Postgrad Med* 1996; 96:107-114.
22. **Sotelo-Cruz N, Cruz-Osuna L.** Mordedura por serpiente de cascabel en niños. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1986; 43:558-564.
23. **Sotelo-Cruz N.** El tratamiento de la mordedura de serpientes. Un enfoque práctico. *Rev Mex Pediatr* 1997;64 (I);33-39.
24. **Ryan AJ.** Don't use electric shock for snakebite. *Postgrad Med* 1987;82(2):42.
25. **Howe NR, Meisenheimer JL.** Electric shock does not save snakebitten rats. *Ann Emerg Med* 1988;17(3):254-256.
26. **Acevedo-Márquez MM, Cupo P, Coimbra TM, Hering SE, Rossi MA, Laure CJ.** Myonecrosis myoglobinuria and acute renal failure induced by South American rattlesnake (*Crotalus durisus terrificus*) Envenomation in Brazil. *Toxicon* 1985; 23(4):631-636.
27. **Sotelo-Cruz N.** Mordedura por crotáidos. En Martínez y Martínez editores: Intoxicaciones. La salud del niño y del adolescente, 4 a . Ed. México; 2001. p. 1515-1518.
28. **Low C, Schwalbe CR, Thonson TB.** The venomous reptiles of Arizona. Arizona Game, Fish Dept 1989. p. 20-73.
29. **Buntain LW.** Successful venomous snake bite neutralization with massive antivenin infusion in a child. *J Trauma* 1983; (23):1012-1014.
30. **Sotelo-Cruz N, García-Alvarez R.** Rattlesnake bite complications in 19 children. *Pediatr Emerg Care* 1994; 10:30-33.