

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Aspectos biomédicos del accidente ofídico

KAREN SARMIENTO ACUÑA¹

Resumen

En Colombia el accidente ofídico constituye un problema de salud pública que tiene su mayor incidencia en la zona rural, donde se ha observado un déficit de conocimientos en los médicos en cuanto al diagnóstico y tratamiento del ofidismo, así como en el adecuado manejo de los sueros antiofídicos.

Debido a esto se decidió hacer una revisión sistemática de artículos en Pubmed y bibliotecas especializadas, con el objetivo de revisar la información disponible a nivel nacional sobre el ofidismo, que dio como resultado el presente artículo, que abarca de manera general las bases diagnósticas del envenenamiento ofídico y el tratamiento médico basado en los antídotos disponibles en el país.

Como conclusión, cabe resaltar la importancia de tener en cuenta lo que no se debe hacer en casos de accidente ofídico, ya que representa la principal medida preventiva de complicaciones.

Palabras clave: ofidismo, neurotoxicidad, bloqueo neuromuscular, neutralización, venenos de serpientes.

Title

Biomedical aspects of the snakebite

Abstract

Ophidian accidents in Colombia is a public health problem that has its greatest impact on rural areas, where it has been observed that there is a deficit of knowledge in

¹ Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia; estudiante de Medicina séptimo semestre, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia.

physicians regarding the diagnosis and treatment of snakebites, as well as appropriate management of the antivenoms.

A systematic review of articles in Pubmed and special libraries has been done in order to review the information available nationally on snakebites, which generally includes diagnostic bases for ophidian poisoning and the medical treatments based on available antivenoms in the country.

It should be noted the importance of taking into account the actions or treatments that should not be carried out in snakebites since they are the main measures to prevent complications.

Key words: Snakebites, neurotoxicity, neuromuscular blockade, neutralization of snake venoms.

Introducción

Gracias a las condiciones ambientales y geográficas de nuestro país, Colombia ocupa el tercer lugar en biodiversidad ofídica en América. La incidencia del accidente ofídico es de 6,2 a 20 accidentes por cada 100.000 habitantes y la mortalidad es de 4 a 7,6%. Estos datos pueden diferir por regiones de acuerdo con la densidad de la población, la abundancia de las especies venenosas, la distancia a los centros asistenciales, la disponibilidad de suero antiofídico, el tiempo transcurrido entre el accidente y la consulta, y la capacitación del médico, entre otros factores. Por ello, la mortalidad por ofidismo en Caldas es de 7,6%; en Cauca, 6,2%; en Antioquia, 5,3%; en Casanare, 4,1%; en Santander, 2% y en Amazonas,

1%[1]. Las causas más frecuentes de muerte son: insuficiencia renal aguda, hemorragias del sistema nervioso central, choque hemorrágico, cuadros graves de hemólisis, choque hipovolémico, choque séptico, falla multisistémica y hemorragia cerebral extensa. Entre las secuelas más importantes se encuentra la necrosis de tejidos, producida por el intenso edema que da lugar a isquemia, y por la acción mionecrótica y dermonecrotica del veneno, que puede conducir a la amputación de extremidades o a la pérdida de masa muscular.

Estos datos reflejan la escasa capacitación que recibe la población en general y el sector salud, sobre el manejo adecuado de la mordedura de serpiente. Se estima que entre 6 y 10% de los accidentes ofídicos viperinos dejan secuelas graves e incapacitantes.

En el análisis de los datos del Ministerio de la Protección Social, se encuentra que 94,64% corresponde a accidentes por serpientes del género *Bothrops*, 3,30% corresponde a accidentes ocasionados por el género *Micrurus* y 2,06% a accidentes por *Crotalus* sp[2], lo que nos lleva a pensar que el género *Bothrops* es el principal causante del accidente ofídico y, por lo tanto, debería existir un énfasis especial en la capacitación sobre el manejo adecuado de esta mordedura. Con base en el análisis de estas estadísticas, es necesario considerar que la educación y

la divulgación del conocimiento en materia de ofidismo es indispensable para poder reducir los índices de mortalidad y de secuelas producidas por un manejo inadecuado de dicho accidente.

Materiales y métodos

Se tomaron como referencia documentos sobre ofidismo y serpientes venenosas de Colombia. Teniendo en cuenta que las serpientes, aun perteneciendo al mismo género y familia, presentan especificidad de las toxinas, de la dosis letal, de la cantidad y el tipo de proteínas que su veneno contenga y que se desarrollan de acuerdo con su hábitat, la información sobre las variables biológicas de nuestro interés de los textos de otros países, puede variar. Además, se revisaron textos, artículos y documentos, originarios de diversos institutos nacionales que realizan investigaciones frecuentemente sobre el ofidismo y constituyen actualmente una gran base de datos, en el tema de sueros antiofídicos.

Resultados

Serpientes venenosas de Colombia

Las serpientes venenosas de Colombia se dividen en tres familias: *Viperidae*, *Elapidae* e *Hydrophiidae*[3].

Familia *Elapidae* (elápidos). En ella se encuentran las llamadas serpientes coral que están representadas por 28

especies; las más relevantes para el médico son *Micrurus dumerilii*, *M. mipartitus*, *M. suranimensis* y *M. dissoleucus*.

Familia *Viperidae* (vipéridos). A esta familia pertenecen las víboras verdaderas, serpientes muy agresivas, que poseen venenos de muy alta toxicidad y las más representativas son *Bothrops asper*, *B. atrox*, *Bothriechis schlegelii* y *Crotalus durissus*.

Familia *Hydrophiidae*. De esta familia solo existe una especie en Colombia, *Pelamis platurus*, que se encuentra en el océano Pacífico a lo largo de toda Suramérica. Contiene un veneno neurotóxico de alto grado de complejidad.

Composición del veneno

El veneno de los géneros Bothriechis, Bothriopsis, Bothrops, Porthidium y Lachesis

Este veneno tiene la propiedad de ser mixto, tiene una fracción coagulante y otra fracción anticoagulante y proteolítico. La fracción coagulante produce la formación de microcoágulos de fibrina que se depositan en los capilares pulmonares, en el tubo digestivo y en el riñón. Esto puede conducir a microembolias que llevan a necrosis isquémica. Por otra parte, la acción tóxica sobre los capilares del veneno puede conducir a intensa equimosis[1]. La complicación más grave que se puede presentar es la

coagulación intravascular en pulmones, hígado y riñón.

Por otra parte, la fracción anticoagulante del veneno de estas serpientes contiene diferentes proteínas y especialmente enzimas; las más importantes son las fosfolipasas A2, las fosfodiesterasas, las fosfatasas, la acetilcolinesterasa, la hialuronidasa, las enzimas proteolíticas, las esterasas y la enzima de tipo trombina, entre otras. Las fosfolipasas A2, anteriormente conocidas como lecitinasas, actúan en la célula afectando su membrana celular, las mitocondrias y el transporte de electrones[4]. Las fosfodiesterasas hidrolizan las uniones fosfomonoéster y fosfodiéster; la L-aminoácido oxidasa, que le confiere el color amarillo al veneno de las serpientes, es la causante de que los aminoácidos libres se conviertan en alfa cetoácido, mientras que la hialuronidasa es la que permite que el veneno se difunda rápidamente por los tejidos al romper la estructura que mantiene el ácido hialurónico. Entre las proteasas también encontramos las hemorraginas, enzimas que actúan sobre el endotelio vascular y ocasionan inicialmente un aumento en la permeabilidad y, posteriormente, una pérdida en la integridad del tejido, lo cual lleva a una ruptura de los capilares. Esto, junto con las acciones de las enzimas de tipo trombina, facilita aún más el proceso hemorrágico[5].

Veneno del género *Crotalus*

El veneno de *C. durissus* es muy potente, de efecto predominantemente hemolítico y neurotóxico. En el veneno de la serpiente cascabel colombiana, se encuentran numerosas y potentes neurotoxinas, como la crotoxina, que produce bloqueo neuromuscular, de tipo no despolarizante, que inhibe la acción de la acetilcolina en las terminaciones nerviosas, lo cual conduce a parálisis flácida y, además, tiene un notorio efecto hemolítico.

Por otra parte, la convulxina ocasiona apnea, pérdida del equilibrio, convulsiones, sialorrea, contracciones intestinales y trombocitopenia; en tanto que la giroxina produce manifestaciones semejantes a las del síndrome laberíntico. Además, la crotamina y la crotoxina son responsables de los serios efectos miotóxicos y de la falla renal por mioglobulinuria[2].

Este veneno crotálico es quizás el más letal de todos los venenos de las serpientes que habitan en Colombia, por su altísima toxicidad, el gran volumen que puede inocular la serpiente y la gran rapidez con que actúa.

Veneno de la familia *Elapidae*

Posee una acción de tipo neurotóxico. Estos venenos poseen neurotoxinas de

bajo peso molecular que les permite una rápida distribución por los tejidos y que se unen fuertemente a los receptores colinérgicos de la placa neuromotora de las fibras musculares, actuando como un “aislante” que bloquea el paso del impulso nervioso al músculo, lo cual ocasiona una parálisis flácida, que puede conducir a disnea y paro respiratorio.

Las neurotoxinas predominantes son la crotoxina, la crotamina, la giroxina y la convulsina. Las crotoxinas producen una modificación en los neurotransmisores que se liberan en la terminación nerviosa de la placa neuromuscular, bloqueando la transmisión nerviosa de manera presináptica. La giroxina produce movimientos giratorios en los primeros minutos después de ingresar al organismo, mientras que la convulsina ocasiona convulsiones. En algunas especies se han descrito cardiotoxinas, con un efecto directo sobre el músculo cardíaco estriado. Además, se han aislado citotoxinas y factores de crecimiento en los venenos del género[4].

Fisiopatología del accidente ofídico

Envenenamiento causado por los géneros Bothrops y Lachesis (familia Viperidae)

Las manifestaciones locales son: huella de colmillo, dolor urente, edema progresivo, parestesia local, sangrado leve o

moderado, equimosis o petequias, flictenas serohemáticas, hipotermia, linfadenitis dolorosa regional, necrosis y gangrena[3].

Las manifestaciones sistémicas son: cefalea global pulsátil, náuseas y vómitos, mareo, lipotimia, hipotensión arterial, fiebre y diaforesis, diarrea, hemorragias múltiples, ictericia, falla renal aguda, choque mixto, agitación, convulsiones, estupor, coma y muerte.

Envenenamiento causado por el género Crotalus (familia Viperidae)

Las manifestaciones locales son: huella de colmillo, dolor urente, edema progresivo, parestesia local, sangrado leve o moderado, equimosis o petequias, flictenas serohemáticas, hipotermia, linfadenitis dolorosa regional, necrosis y gangrena.

Las manifestaciones sistémicas son: náuseas y vómitos, hemorragias múltiples, ictericia, falla renal aguda, choque mixto, agitación, parestesias generalizadas, facies neurotóxica (inexpresiva), parálisis flácida simétrica progresiva de pares craneanos (ptosis palpebral, paresia de músculos óculo-motores, diplopía, dificultad de acomodación, midriasis, dificultad para sostener la cabeza, disartria y disfagia) y de extremidades, déficit progresivo de la conciencia, saliva espesa, disnea y cianosis, coluria, falla renal aguda, paresia de

músculos respiratorios, convulsiones, coma y muerte.

Envenamiento causado por los géneros *Micrurus* y *Pelamis* (Familia *Elapidae*)

Las manifestaciones locales son: huella de colmillo, dolor leve tolerable, edema leve, parestesia local y sangrado escaso.

Las manifestaciones sistémicas son: parestesias generalizadas, facies neurotóxica (inexpresiva), parálisis flácida simétrica progresiva de pares craneanos (ptosis palpebral, paresia de músculos óculo-motores, diplopía, dificultad de acomodación, midriasis, dificultad para sostener la cabeza, disartria y disfagia) y de extremidades, déficit progresivo de la conciencia, saliva espesa, disnea y cianosis, coluria, falla renal aguda, paresia de músculos respiratorios, cuadriplejía flácida, convulsiones, coma y muerte.

Grados del envenenamiento

Envenenamiento causado por los géneros *Bothriechis*, *Bothriopsis*, *Bothrops*, *Porthidium* y *Lachesis*

Grado 0. Sus manifestaciones locales son: huella de colmillos, eritema local perilesional, edema ligero menor de 2 cm, dolor mínimo o ausente y sensación de entumecimiento[1].

Grado I. Como el grado 0, más manifestaciones locales: edema de 12 a 15 cm, dolor leve tolerable, sangrado escaso por los puntos de inoculación y parestesia local. En los exámenes de laboratorio, el tiempo de coagulación es de 15 a 30 minutos, y el fibrinógeno es de 200 a 250 mg/dl.

Grado II. Como el grado I, más manifestaciones locales: edema de 15 a 30 cm de extensión, dolor moderado persistente, sangrado local moderado, flictenas y ampollas serohemáticas, petequias y equimosis, adenitis regional, hipotermia local y hemorragia local.

Las manifestaciones sistémicas son: debilidad, náuseas, vómitos, cefalea global pulsátil, mareo, taquicardia, hipotensión y gingivorragia.

En los exámenes de laboratorio, el fibrinógeno es de 100 a 200 mg/dl, hay tiempos de coagulación prolongados (30 minutos), los tiempos de protrombina, tromboplastina tisular y de trombina se prolongan alrededor del 80%, y hay equistocitosis, leucocitosis con desviación a la izquierda y hematuria microscópica con huellas de hemoglobina en el uroanálisis.

Grado III. Como el grado II, más manifestaciones locales: edema de 30 a 50 cm de extensión, dolor intenso, agravamiento de los síntomas y signos hemorrágicos locales y a distancia, e hipersensibilidad.

Las manifestaciones sistémicas son: hematuria, gingivorragia, vértigo, taquicardia o bradicardia, hipotensión, sensorio despejado, diarrea, diaforesis, fiebre, parestesias generalizadas, anuria y melenas.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: fibrinógeno de 50 a 100 mg/dl, tiempo de coagulación infinito, tiempos de protrombina, tromboplastina tisular y de trombina prolongados, hemorragia subaracnoidea, hemoconcentración, hemoglobina y hematocrito bajos, no hay formación del coágulo, esquistocitosis, reticulocitosis, policromatofilia, leucocitosis con neutrofilia, plaquetas normales o ligeramente bajas, sideremia normal, hematuria microscópica, hemoglobinuria, albuminuria, pigmentos biliares en la orina, alteración moderada de creatina y nitrógeno ureico, y elevación del índice icterico con aumento de bilirrubinas a expensas de la indirecta.

Grado IV. Como el grado III, más manifestaciones locales: aumento de los signos descritos, dolor intenso, edema extendido al hemitronco, necrosis y gangrena.

Las manifestaciones sistémicas son: petequias y equimosis a distancia, sangrado intenso, hipotensión o choque, ictericia, hematuria franca, oliguria o anuria con falla renal aguda, ceguera, edema pulmonar agudo, agitación,

convulsiones, fasciculaciones, estupor, coma y muerte.

Los exámenes de laboratorio muestran: fibrinógeno menor de 50 mg/dl, importante alteración de las pruebas de coagulación, trombocitopenia moderada, alteración progresiva de las pruebas de función renal, líquido cefalorraquídeo hemorrágico, hipofibrinogenemia y aparición productos de degradación.

Envenenamiento causado por el género *Crotalus*

Grado 0. Sus manifestaciones locales son: huella de colmillos, eritema local mínimo perilesional y dolor moderado.

Grado I. Como el grado 0, más manifestaciones locales: dolor moderado tolerable, edema leve, hipoestesia y parestesia local, y sangrado escaso.

Grado II. Las manifestaciones locales son iguales a las del grado I.

Las manifestaciones sistémicas son: astenia, adinamia, dolores musculares, dolor intenso, parestesias generalizadas y paresia no progresiva de pares craneanos.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: índice icterico y reticulocitos elevados, nitrógeno ureico, creatinina y albúmina anormalmente elevada, pigmentos biliares y glóbulos rojos en la orina que evidencian hemólisis[3].

Grado III. Como en el grado II, más manifestaciones locales iguales a las del grado II.

Las manifestaciones sistémicas son: facies neurotóxica, parálisis flácida simétrica progresiva de pares craneanos y extremidades, ptosis palpebral, visión borrosa, paresia de músculos óculo-motores, diplopía, paresia de músculos cervicales posteriores, disartria, disfagia, déficit progresivo de la conciencia, saliva espesa, disnea y cianosis, coluria, hemólisis grave con ictericia y dolor intenso.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: orina hiperpigmentada, sin reducción del volumen minuto, y elevación de la creatinina y el nitrógeno ureico a niveles subcríticos.

Grado IV. Como el grado III, más manifestaciones locales iguales a las del grado III.

Las manifestaciones sistémicas son: falla renal aguda, paresia de músculos respiratorios y parálisis respiratoria, convulsiones, coma y muerte.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: reticulocitosis, disminución progresiva del hematocrito, hemoglobinuria franca, oliguria progresiva, elevación del índice icterico, aumento de la excreción del urobilinógeno en la orina y heces, y progreso característico de falla renal aguda.

Envenenamiento causado por la familia Elapidae, géneros Micrurus y Pelamis

Grado 0. Las manifestaciones locales son: huella de colmillos, eritema local mínimo perilesional y ausencia de dolor.

Grado I. Como el grado 0, más manifestaciones locales: dolor moderado tolerable, edema leve, hipoestesia y parestesia local, y sangrado escaso.

Grado II. Las manifestaciones locales son: dolor moderado tolerable, edema leve, hipoestesia y parestesia local, y sangrado escaso.

Las manifestaciones sistémicas son: astenia, adinamia, dolores musculares, parestesias generalizadas, y paresia no progresiva de pares craneanos.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: índice icterico y reticulocitos ligeramente elevados, nitrógeno ureico y creatinina normales o ligeramente elevados, huellas de albúmina, hemoglobina y pigmentos biliares en la orina, hemólisis ligera, alteración no progresiva del hemograma[6].

Grado III. Como en el grado II, más manifestaciones locales: dolor moderado tolerable, edema leve, hipoestesia y parestesia local, y sangrado escaso.

Las manifestaciones sistémicas son: facies neurotóxica, parálisis flácida simétrica progresiva de pares craneanos

y extremidades, ptosis palpebral, visión borrosa, paresia de músculos óculo-motores, diplopía, paresia de músculos cervicales posteriores, disartria, disfagia, déficit progresivo de la conciencia, saliva espesa, disnea y cianosis, coluria, y hemólisis grave con ictericia.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: orina hiperpigmentada sin reducción del volumen minuto, y elevación de la creatinina y del nitrógeno ureico a niveles subcríticos.

Grado IV. Como el grado III, más manifestaciones locales: dolor moderado tolerable, edema leve, hipoestesia y parestesia local, y sangrado escaso.

Las manifestaciones sistémicas son: falla renal aguda, paresia de músculos respiratorios y parálisis respiratoria, convulsiones, coma y muerte.

En los exámenes de laboratorio se encuentra: reticulocitosis, disminución progresiva del hematocrito, hemoglobi-nuria franca, oliguria progresiva, elevación del índice icterico, aumento de la excreción del urobilinógeno en la orina y heces y progreso característico de falla renal aguda.

Manejo inicial

Las siguientes son las recomendaciones básicas de lo que se debe hacer y lo que

no se debe hacer cuando se presenta un caso de ofidismo.

Según Vela, es recomendable[7]:

- No perder tiempo recurriendo al yerbatero.
- No suministrar bebidas alcohólicas, ni analgésicos.
- No practicar incisiones, punciones, ni succiones.
- No aplicar torniquetes ni vendas de ningún tipo.
- No aplicar hielo, ni compresas calientes.
- No hacer cauterizaciones ni aplicar choques eléctricos.
- No dar masajes, ni hacer presión en la zona afectada.
- No utilizar ninguna clase de remedios caseros, ni pomadas.
- Conservar la calma y transmitirle calma al paciente.
- Inmovilizar a la víctima.
- Evitar que el paciente camine o realice movimientos.
- Improvisar una camilla para el transporte del paciente.
- Tratar de identificar la serpiente agresora.

- Se debe limpiar muy bien la zona afectada con agua y jabón.
- Transportar la víctima en el menor tiempo posible al centro de atención más cercano.
- La extremidad afectada debe colocarse al mismo nivel de la camilla, no se debe colgar ni levantar.
- Suministrarle al paciente abundante agua.
- Mantener al paciente en estado consciente o despierto.
- Cuidar que las vías respiratorias estén despejadas y el cuello en posición adecuada.
- Si hay náuseas o mareos, se debe colocar al paciente de lado en previsión de un acceso violento de vómito.
- Se debe registrar el tiempo que transcurra desde el accidente, hasta el tratamiento con suero antiofídico.

Ha de tenerse en cuenta que la ofidiotoxicosis es una condición muy grave que puede tener consecuencias mortales o dejar secuelas permanentes y generar incapacidades en los pacientes. Por lo tanto, una persona mordida por una serpiente debe ser tratada por personal médico o, en su defecto, por personal capacitado.

Aplicación intramuscular del antídoto como medida de emergencia en el manejo inicial

La aplicación de sueros antiofídicos por vía intramuscular puede ser útil como medida de protección inicial, mientras se instaura el tratamiento médico en un centro hospitalario. Sin embargo, se debe tener presente que la vía intramuscular es de absorción lenta, la concentración es alta y que, además, pueden presentarse reacciones adversas al antídoto[8].

Uso de sueros antiofídicos por vía intravenosa como medida de emergencia en el manejo inicial

La aplicación de sueros antiofídicos por vía intravenosa es muy útil cuando los accidentes ocurren en lugares muy lejanos y el tiempo para llegar a un centro de salud es muy prolongado; sin embargo, se debe tener en cuenta la proporción de antídoto que se va a diluir en solución salina, dependiendo de la edad del paciente.

Las siguientes son las recomendaciones de Héctor Charry para la aplicación del antídoto por vía intravenosa[9]:

- Se preparan de 4 a 6 ampollas del suero antiofídico adecuado y se aplican todas en una bolsa de 500 ml de solución salina normal.
- En el caso de los niños, el número de las ampollas de antídoto son las

mismas que para los adultos, pero el suero antiofídico se diluye en, mínimo, 1.000 ml de solución salina.

- Se instala el equipo de venoclisis y se inicia el paso de la infusión muy lentamente durante 15 minutos, vigilando atentamente los signos vitales y cualquier señal de reacción alérgica.
- Si transcurrido el tiempo no se presenta ningún tipo de reacción adversa, se abre la llave del equipo para pasar toda la infusión en una hora.
- Si, por el contrario, el paciente manifiesta algún tipo de reacción alérgica, se debe aplicar de lentamente 0,2 a 0,5 ml de adrenalina por vía subcutánea, en adultos, y 0,01/kg, en niños.
- Se aplica por vía intravenosa una ampolla de algún corticoide, como hidrocortisona, dexametasona o betametasona.
- Se aplica por vía intravenosa una ampolla de un antihistamínico, como hidroxicina, cetirizina, difenhidramina o clemastina.
- Cuando se supere la reacción alérgica, lo que usualmente ocurre a los 15 minutos, se abre la llave de paso al suero antiofídico para terminar de pasarlo en hora y media, aproximadamente.

Sueros antiofídicos y manejo adecuado

Existen en el mercado dos tipos de antídotos. El primero corresponde a los sueros antiofídicos, compuestos por inmunoglobulinas purificadas obtenidas a partir de plasma de equinos sanos hiperinmunizados con dosis mínimas de veneno. El segundo tipo de antídotos son los faboterápicos, en los cuales se excluyen los agentes inmunogénicos para los humanos, de las inmunoglobulinas equinas, eliminando así las probabilidades de presentar reacciones alérgicas graves como el choque anafiláctico[8].

Cuando se van a utilizar sueros antiofídicos y no faboterápicos, se recomienda hacer una prueba de sensibilidad en pacientes con antecedentes de reacciones alérgicas o en aquellas personas que anteriormente hayan recibido sueros equinos.

Como las características de los venenos difieren según la taxonomía de las especies, los antídotos también deben ser específicos y garantizar la neutralización de todos los venenos de las especies de la familia. En Colombia se produce suero antiofídico monovalente y polivalente en el Instituto Nacional de Salud y en los Laboratorios Probiol Ltda., siendo ambos de excelente calidad y efectividad.

El suero antiofídico polivalente de los laboratorios Probiol Ltda., es específico para serpientes del género *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis*. Se presenta regularmente en una caja con dos ampollas de 10 ml. Cada ampolla neutraliza, como mínimo, 25 mg de veneno bothrópico, 10 mg de veneno lachésico y 10 mg de veneno crotálico. Su presentación es liofilizada y, por lo tanto, no requiere refrigeración. Para utilizar este tipo de suero antiofídico, se debe rehidratar cada frasco con 10 ml de agua estéril incluida en la caja de presentación.

El suero antiofídico polivalente del Instituto Nacional de Salud es específico para serpientes del género *Bothrops* y *Crotalus*. Se presenta en una caja con dos ampollas de 10 ml. Cada ampolla puede neutralizar 10 mg de veneno crotálico y 70 mg de veneno género *Bothrops*. Su presentación es líquida, lo que implica que debe mantenerse en refrigeración. Para utilizar este tipo de suero antiofídico, se debe ajustar a temperatura ambiente cada frasco.

Del Instituto Butantan, Instituto Clodomiro Picado y del Instituto Bioclón se pueden importar también antídotos monovalentes antielapídicos, es decir, contra *Micrurus*, los cuales no pueden ser producidos por los fabricantes de antídotos nacionales según el Invima, por no cumplir con la potencia neutralizadora mínima que debe tener

un antídoto según la *Food and Drug Administration* (FDA), la *United States Pharmacopeia* (USP) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Con respecto a la obtención de antídotos a nivel nacional, existe un gran déficit en la producción, según los datos del Instituto Nacional de Salud, citado por Plata[10]. Hacia el 2004, se requerían 28 mil viales para uso humano y, hacia 2006, 10.000.

Seroterapia

La dosis de suero antiofídico que se debe utilizar no depende del peso o del tamaño del paciente, sino de la cantidad de veneno que se debe neutralizar. Por consiguiente, en los accidentes ocurridos en niños debe aplicarse la misma dosis de antídoto que en los adultos. Entre los accidentes ofídicos causados por serpientes de la familia Viperidae, un aspecto importante que se debe controlar es la cantidad de fibrinógeno en la sangre. De tal forma que, si existe veneno hemolítico, miolítico e histolítico, la cantidad de fibrinógeno en sangre se encontrará en sus niveles mínimos, permitiendo determinar el estado de gravedad del accidente. La siguiente es una tabla de la relación entre el estado del fibrinógeno, la gravedad del accidente y el número inicial de viales de antídoto para el tratamiento, recomendados por Otero[11].

Estado (mg/dl)	Fibrinógeno	Ampollas iniciales
Estado I200	2-4	
Estado II	100-200	5-8
Estado III	100	10

Los accidentes ofídicos causados por corales, deben tener una consideración especial debido a que son fácilmente confundidos con picaduras de animales comunes no letales ni peligrosos para el humano. Las manifestaciones clínicas que se presentan son neurotóxicas, son muy pocos los casos en los que se presenta dolor local y, por lo tanto, los síntomas primarios son casi imperceptibles para la víctima. Cuando ya se presentan los signos graves del envenenamiento, es poco probable que el paciente llegue con vida al centro médico.

Los factores más importantes que se deben tener en cuenta para evaluar el accidente elapídico, son: el tiempo transcurrido desde la mordedura de la serpiente hasta que se presentan los signos clínicos graves, la cantidad de veneno inoculado, la especie de coral, y la edad y el tamaño del paciente. Cuando se presenta el accidente ofídico en niños (*Viperidae* o *Elapidae*), el veneno circulante se difunde más rápido por la sangre y afecta de manera más intensa los órganos internos y el cerebro.

De esta manera, las mordeduras por corales resultan ser de mayor gravedad

por cuanto muchas veces se desconoce el tiempo transcurrido desde la mordedura hasta la ejecución del tratamiento. Se recomienda, por lo tanto, aplicar como dosis inicial de 2 a 4 ampollas de antídoto específico para corales. Si el paciente ya presenta ptosis palpebral, paresia muscular, dificultad respiratoria o disminución progresiva de su estado de conciencia, se deben aplicar como dosis inicial seis ampollas de suero.

Fasciotomía en el accidente ofídico

La fasciotomía es un procedimiento que cada vez está siendo más cuestionado y puesto en tela de juicio. Ha ido cayendo en desuso debido a su muy discutible utilidad en el ofidismo; de hecho, se ha concluido que puede causar más daños que beneficios y practicarla implica mayores riesgos que omitirla.

Una fasciotomía no se debe practicar en ofidismo sencillamente porque no existe un síndrome de compartimentos[9] (30-40 mm Hg). Teniendo en cuenta que la acción del veneno es hemolítica, histolítica, miolítica y proteolítica, hacer una fasciotomía es pro-

porcionar las condiciones para producir una hipovolemia grave; además, se ha comprobado que puede aumentar el número de flictenas, exudados, infecciones bacterianas y diseminación de toxinas; además, aumenta la morbilidad, el tiempo y costo de hospitalización y deja secuelas importantes de motricidad en el miembro comprometido.

Experiencias de otros países

En Latinoamérica se distinguen Brasil, Costa Rica, Perú y México en el perfeccionamiento de protocolos hospitalarios para accidente ofídico y en la capacitación de las comunidades vulnerables sobre las medidas de atención primaria. Sin embargo, se observa que cada país ha generado, a través de sus ministerios de Salud, los protocolos y las medidas terapéuticas adecuadas para cada caso de envenenamiento y se diferencian entre ellas aun cuando sea la misma especie implicada.

Esto se debe a la especificidad toxicológica generada en su medio ambiente; por ello, no se puede generalizar el tratamiento del accidente ofídico a nivel continental o mundial[12].

Actualmente, la mayoría de los países latinoamericanos ha diseñado medidas de vigilancia epidemiológica que han permitido tener un verdadero conocimiento de la prevalencia e incidencia

del accidente ofídico. En Colombia, a partir de 2004, es de reporte obligatorio el ofidismo y se han podido establecer exactamente las regiones de mayor incidencia en todos los países que han aplicado este mecanismo. Igualmente, se han investigado los tratamientos farmacológicos y terapéuticos, y se ha podido generar un gran auge de productos biológicos, desarrollando nuevos sueros antiofídicos y faboterápicos[8].

Análisis de resultados y discusión

Es necesario saber que los casos de ofidismo son frecuentes en un país con estas características variadas en geografía y biodiversidad animal, y que el personal de salud se debe encontrar en completa capacidad para atender una urgencia médica de este tipo en cualquier circunstancia, para evitar que el manejo inadecuado del mismo le produzca secuelas físicas, sociales, laborales, económicas y psicológicas al paciente.

Como pudimos observar, existe deficiente información en la sociedad y falta de capacitación del personal de los centros de atención primaria, así como de los centros hospitalarios a nivel nacional.

Se requiere no solo de más formación en este ámbito médico, sino, además, de más personal especializado que esté dispuesto a transmitir este conoci-

miento al personal de salud y a la comunidad en general.

Por otra parte, existe un serio problema en la producción y la calidad de los sueros antiofídicos colombianos. El primero de ellos es el tipo de antídoto producido: tanto el Instituto Nacional de Salud como los Laboratorios Probiol, manufacturan antídotos basados en el plasma hiperinmunizado de los equinos, lo que quiere decir que contiene una gran gama de proteínas que van a comportarse como factores alérgenos; en otras palabras, muy probablemente van a despertar reacciones alérgicas en los pacientes.

Aunque las alergias son tratables, existe un gran riesgo que choque anafiláctico en casos de aplicación intramuscular o intravenosa de emergencia. Por tal motivo, la industria y el Estado colombiano deberían establecer alianzas estratégicas de capacitación con organismos internacionales, para la producción de faboterápicos o proveer mecanismos para financiar investigaciones que permitan avanzar en este campo farmacéutico.

A esta situación se le añade que la cantidad de viales o frascos de antídoto producidos, no satisface la demanda nacional. Los centros asistenciales que poseen suero antiofídico se encuentran alejados de las zonas rurales y, generalmente, no tiene la cantidad suficiente

para neutralizar un caso normal de ofidismo.

Esto se debe a que el título de neutralización está sometido al tipo de antídoto (suero de inmunoglobulinas equinas), por lo que la cantidad de antídoto de un vial no puede contener demasiada concentración ya que puede producir fácilmente reacciones alérgicas en el paciente.

El título de neutralización es un parámetro de calidad que el Invima debe regular y controlar a nivel nacional, al igual que las proteínas del suero o factores “pírogénicos”. El problema creciente es que no se encuentra certificado por dicho organismo ningún antídoto de producción nacional que contrarreste el veneno neurotóxico de la familia *Elapidae*, es decir, no existe antídoto contra el veneno de corales. Por ello, conociendo la situación de déficit de antídotos por la que atraviesa el país, el Estado aprobó algunos decretos sanitarios en los que se le permite a un hospital, centro de salud, una persona jurídica o natural, importar antídotos de otros países, siempre y cuando se encuentren certificados por el Invima, lo que indicaría que estos productos sí neutralizan efectivamente el veneno de las serpientes corales colombianas.

En este caso es necesario conocer que la materia prima de producción de los antídotos son las toxinas de las ser-