

Las serpientes del género *Bothrops* en la amazonia colombiana

Aspectos biomédicos (epidemiología, clínica y biología del ofidismo)

J. J. SILVA

Durante el período 1982-1987 se estudiaron y trataron 279 casos humanos de mordeduras por diferentes especies de serpientes de los géneros *Bothrops*, *Micrurus* (Corales) y por colúbridos de los grupos opistoglifodontes. Estas últimas corresponden a los ofidios que poseen un par de dientes inyectoros del veneno, situado a cada lado de la maxila y hacia el extremo posterior de ésta.

Mediante el examen clínico y de laboratorio se comprobó en 265 casos (94%) que la mordedura fue causada por una especie del género *Bothrops* (accidente bothrónico); tres accidentes fueron provocados por *Micrurus* (1.7%), cinco casos por colúbridos opistoglifodontes (1.8%) y seis mordeduras determinadas por colúbridos del grupo aglifodontes (serpientes no venenosas). Los ofidios que causaron los accidentes fueron identificados mediante el examen directo de la serpiente agresora en 30% de los casos y en el 70% restante se reconoció la especie responsable correlacionando los hallazgos semiológicos clínicos y de laboratorio con las características morfológicas del ofidio suministradas por los pacientes.

Los resultados obtenidos mediante la investigación realizada muestran en 94% de los pacientes los signos y síntomas de un accidente bothrónico. Estas conclusiones coinciden con las observaciones médicas publicadas para otras regiones de Colombia y en otros países de Sur

América. Dentro del género *Bothrops* la especie *B. atrox* causó el 95% de los accidentes humanos registrados en el período de estudio (1982-1987). Consideramos, por los resultados señalados, que el *B. atrox* en la Amazonia colombiana es la especie más importante desde el punto de vista médico. En la Amazonia peruana, algunos estudios sobre el ofidismo tienen similares conclusiones. Otras especies del género *Bothrops* causan accidentes humanos pero su incidencia, en conjunto, apenas alcanza 9.75% (*B. belineatus smaragdinus* 5.34%; *B. castelnaudi* 0.75% y *B. hyoprurus* 0.35%).

La incidencia del accidente bothrónico en el territorio de la comisaría del Amazonas, para el año de 1987, fue de 2.4 X 1.000 habitantes (población del Amazonas 31.600).

INTRODUCCION

Si bien el ofidismo en el territorio de la comisaría del Amazonas no representa un grave problema de salud pública de acuerdo con los resultados obtenidos por el análisis de la información estadística del Servicio de Salud del Amazonas, sí reviste en cambio importancia médica asistencial ya que la patología por las mordeduras de ofidios venenosos determina en 6% de los pacientes lesiones tisulares severas que dejan secuelas invalidantes permanentes por amputaciones de miembros necrosados y alteraciones funcionales como consecuencia de las fibrosis tendinosas y musculares debido a la acción histolítica del veneno bothrónico. El estudio de la tendencia de la ofidiotoxicosis bothrónica en el período comprendido entre 1982 y 1987 muestra un aumento de siete a ocho

Dr. Juan José Silva Haad: Jefe del Servicio Seccional de Salud del Amazonas, Amazonas, Colombia.

Solicitud de separatas al Dr. Silva.

casos nuevos por año. En 1987 se aprecia el mayor incremento de la morbilidad con un total de 73 mordidos por *Bothrops*, lo cual representa un aumento de 11 casos respecto al año 1986. La tendencia del accidente bothrópico en el territorio de la comisaría del Amazonas es ascendente.

Tradicionalmente en Colombia, los accidentes ofídicos son considerados una patología exótica, en cuyo terreno han incursionado poco los médicos. El diagnóstico y la terapéutica de un alto número de pacientes está en manos de hechiceros y de los denominados popularmente culebreros, los cuales abundan en muchas regiones del país. Sacar del ámbito del empirismo el accidente ofídico, precisando los aspectos clínicos y ampliando el conocimiento epidemiológico basado en datos estadísticos veraces, constituye el propósito fundamental del presente trabajo.

Los profesionales de salud, principalmente los médicos, deben tener conciencia de la importancia de un mejor conocimiento del accidente ofídico, tanto en sus aspectos epidemiológicos generales (morbilidad, mortalidad, población de alto riesgo, incidencia por regiones del país, etc.), como también de la semiología clínica, los hallazgos de laboratorio, las normas y procedimientos terapéuticos; además de una ilustración general acerca de la biología de las diferentes especies de los géneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Lachesis*, *Micrurus* y los colúbridos del género de las opisthoglifodontes.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo en el territorio de la comisaría del Amazonas. Esta se encuentra situada al sur del país, limita al sur y al oriente con las repúblicas de Brasil y Perú y al norte con los territorios del Caquetá y Vaupés (Figura 1). La extensión de la comisaría es de 122.000 km², y forma parte en su totalidad del gran bioma amazónico. El clima es ecuatorial de alta lluviosidad (de 2.500 a 3.000 mm por año), con temperaturas hasta de 31°C y una media de 27°C. A la temperatura cálida se agrega una elevada humedad ambiental que oscila entre 85 y 88%. El clima amazónico se divide en dos períodos anuales: uno seco, corto, de cuatro meses de duración

(verano) y otro lluvioso que se extiende desde diciembre hasta junio (invierno). La mayor parte del territorio amazónico está cubierto por bosque primario tropical y una pequeña porción (10%) es área de cultivo.

El estudio incluyó los siguientes objetivos epidemiológicos: a) Incidencia en el período de 1982-1987. b) Tiempo transcurrido entre la mordedura y la consulta médica o de enfermería, c) Morbilidad por grupos de edad y sexo, d) Frecuencia del accidente ofídico por regiones, e) Variaciones temporales del accidente ofídico, f) Tasa de mortalidad, g) Distribución de los estados clínicos I, II, III y estudio comparativo de éstos en un período de seis años (1982-1987). h) Estudio comparativo de las mordeduras en las diferentes regiones del cuerpo en el período 1982-1987.

Los principales objetivos clínicos fueron: a) Precisar y ampliar el conocimiento de los síntomas y signos del accidente bothrópico. b) Investigar las lesiones histopatológicas causadas por las mordeduras de las diferentes especies de *Bothrops* en el hombre, frecuencia de aparición de éstas y su valor semiológico. c) Valorar la eficacia de las medidas terapéuticas empleadas.

En el aspecto biológico se pretendía la identificación de la especie o especies que causaron más accidentes humanos.

Los objetivos enunciados (médicos y biológicos) tienen como finalidad común la de obtener conocimientos sólidos del ofidismo, lo cual nos permitirá formular en un futuro, dada la incidencia creciente de esta patología, estrategias adecuadas para la ejecución de programas preventivos y asistenciales aplicables a todas las zonas rurales de nuestro país.

Clasificación del estado clínico. En 1980 se publicó, por primera vez, la clasificación empleada en el hospital regional de Leticia para tratar los pacientes con accidentes bothrópico o lachésico. Basados en hallazgos clínicos (signos y síntomas), en las alteraciones de la concentración de la protrombina y del fibrinógeno y consecuentemente en la modificación del tiempo de coagulación, agrupamos los pacientes en tres estados clínicos: I, II, III (leve, moderado y severo). Clasificación

de los datos clínicos y epidemiológicos de los pacientes, se elaboró un protocolo especial de historia clínica en el cual el médico, la auxiliar de enfermería o el promotor de salud registraba todos los signos y síntomas encontrados en el paciente; además, se recogía la información básica sobre procedencia (casa, área de trabajo, chagra, orilla del río y selva virgen, etc.), sexo, edad y raza; hora de la mordedura y tiempo transcurrido entre ésta y la consulta al médico, a la enfermera o al promotor; sitio del cuerpo en donde se localizó la mordedura y tipo de ofidio. La identificación de la serpiente que causó la mordedura se hizo, en muy pocos casos, por el examen directo del ofidio practicado por el autor o el personal especializado del Servicio de Salud. En la gran mayoría de los accidentes ofídicos la identificación de la especie agresora se hizo mediante la información suministrada por el paciente acerca de la serpiente. Los aborígenes del territorio de la comisaría del Amazonas identifican correctamente las serpientes venenosas; además, pueden diferenciar con precisión las cinco especies de *Bothrops* de la Amazonia para los cuales poseen, en sus respectivos dialectos, denominaciones propias.

Para capturar las serpientes en sus diferentes hábitats, se crearon 30 puestos de recolección dotados de los materiales necesarios para su almacenamiento (frascos, bolsas de plástico, tarjetas de identificación, alcohol, formol y otros elementos más). Los especímenes, para su identificación, se sometieron a un examen minucioso, siguiendo estrictamente la metodología taxonómica. En la descripción de cada ejemplar se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: nombres vulgares con los cuales los habitantes de la Amazonia designan los ofidios; distribución geográfica; descripción taxonómica registrando la escamación de la cabeza, cuerpo y cola; coloración y diseño; tamaño máximo observado; comentarios biológicos de la especie describiendo sus preferencias alimenticias; hábitats, nichos ecológicos y reproducción; ecología y frecuencia poblacional de las serpientes. Se capturaron serpientes vivas, principalmente veneníferas, de los géneros *Bothrops*, *Lachesis*, *Micruurus* y del grupo de las opisthoglifodontes, las cuales

se mantuvieron en cautiverio para investigación de producción de veneno y demás aspectos biológicos. Con los venenos extraídos se realizaron estudios farmacodinámicos para conocer la toxicidad y letalidad de éstos; se llevaron a cabo envenenamientos experimentales en diferentes animales, con lo cual ampliamos nuestros conocimientos de la patogénesis, histopatología y toxicología de los venenos de los diferentes tanatofidios (serpientes veneníferas).

Es importante indicar que los procedimientos terapéuticos expuestos y recomendados en este trabajo, son producto de una vasta práctica de clínica humana en el Hospital Regional de Leticia, donde por 25 años el autor ha desarrollado su actividad médica profesional.

RESULTADOS

Incidencia. El accidente ofídico más importante desde el punto de vista epidemiológico y médico-asistencial es el provocado por las diferentes especies del género *Bothrops*, principalmente por la especie *B. atrox* la cual causó 265 mordeduras que representan el 95% del total de 279 casos estudiados y analizados en el presente documento (Figura 2).

La información general sobre la etiología de la morbilidad ofídica por géneros dada por la Orga-

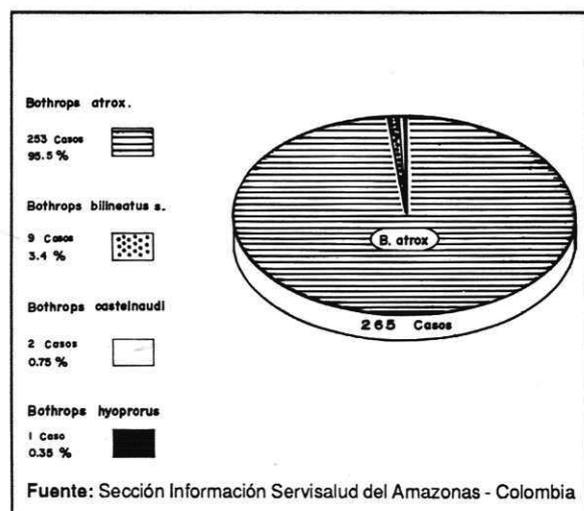


Figura 2 Número de mordeduras por especies del género *Bothrops*. (265 casos). Período de 1982-1987. Hospital Regional San Rafael, Leticia, Amazonas, Colombia.

nización Mundial de la Salud (1981), señala que 90% de los accidentes ofídicos registrados en la América del Sur es causado por las diferentes especies de *Bothrops* (9). Los resultados de los trabajos de investigación del ofidismo en otras regiones de Colombia (2, 10-12) coinciden con los hallazgos demostrados en este trabajo, sobre la alta morbilidad determinada por las serpientes del género *Bothrops* y, especialmente en Colombia, por la especie *B. atrox*. La revisión de varios trabajos sobre el ofidismo en algunos países de América del Sur y Central muestran similares resultados (3, 4, 7, 13-19). Al comparar éstos con los descritos en el presente estudio, consideramos que las manifestaciones clínico-semiológicas encontradas en los pacientes mordidos por una serpiente de género *Bothrops* son iguales cualquiera que sea la especie agresora de este género.

En el período de 1982-1987 se observó la tasa más alta de incidencia del accidente bothrópico en la comisaría del Amazonas, la cual fue de 2.4 por mil habitantes. Al comparar esta tasa con la registrada en años anteriores se comprueba un claro aumento del accidente bothrópico en este territorio (Figura 3).

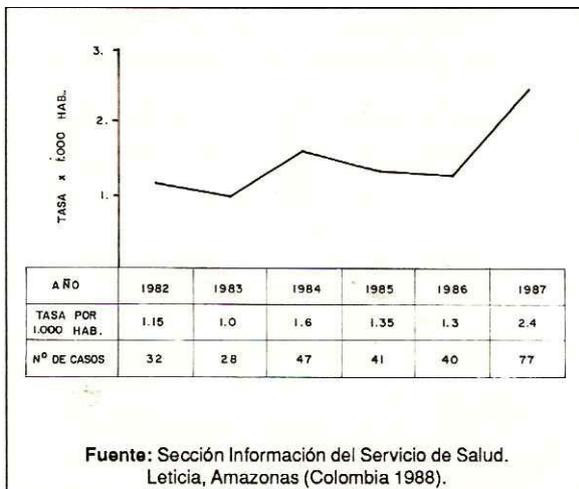


Figura 3. Tendencia del accidente bothrópico en la comisaría del Amazonas en el período 1982-1987. Hospital Regional San Rafael, Leticia, Amazonas, Colombia.

Tiempo transcurrido entre la picadura y la consulta médica. De acuerdo con el tiempo transcurrido entre la mordedura del ofidio (*Bothrops*) y

la consulta médica o de enfermería dividimos los pacientes en 5 grupos (Figura 4). Los pacientes que consultan entre una y cinco horas se encuentran dentro de un margen de tiempo eficiente desde el punto de vista terapéutico. Es interesante observar que el 21.9% de los pacientes es atendido después de 24 horas de la mordedura y, sin embargo, la mortalidad por el accidente bothrópico es baja (0.57x 1.000 para todo el período 1982-1987).

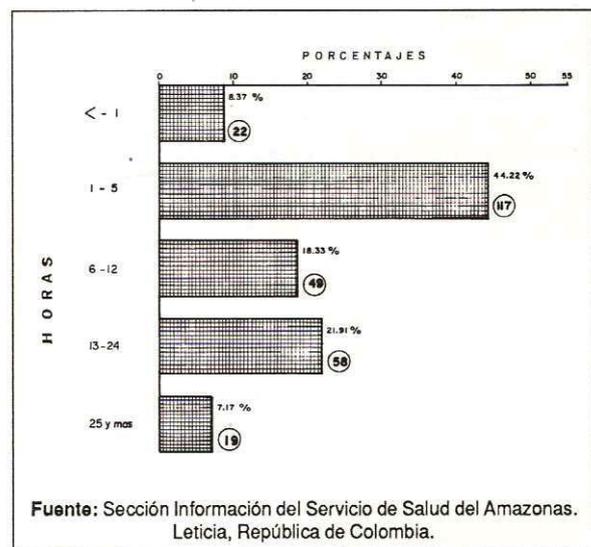


Figura 4. Tiempo transcurrido entre el accidente bothrópico y la consulta médica en el territorio del Amazonas (265 casos). Años 1982-1987. Hospital Regional San Rafael, Leticia, Amazonas, Colombia.

Distribución por edad y sexo. El accidente bothrópico, tanto en la Amazonia como en otras regiones de Colombia (3-5), se presenta con un patrón de edad parecido ya que la más alta morbilidad se observa en el grupo comprendido entre 15 y 44 años. Del total de 265 casos estudiados, 173 (63.3%) corresponden a pacientes de este grupo de edad. La morbilidad de otros grupos desciende con el aumento de edad. Se presentaron 45 casos (17%) en el grupo de 5 a 14 años; 31 (11.7%) en los pacientes con edades de 45 a 59 años. La menor incidencia se observó en los niños de 0 a 4 años con 8 casos (3%) y en los ancianos también con ocho casos (3%) (Figura 5). En términos generales, el accidente ofídico presenta una mayor incidencia en los grupos de edad más activos laboralmente y, sobre todo, en aquellos con mayor tra-

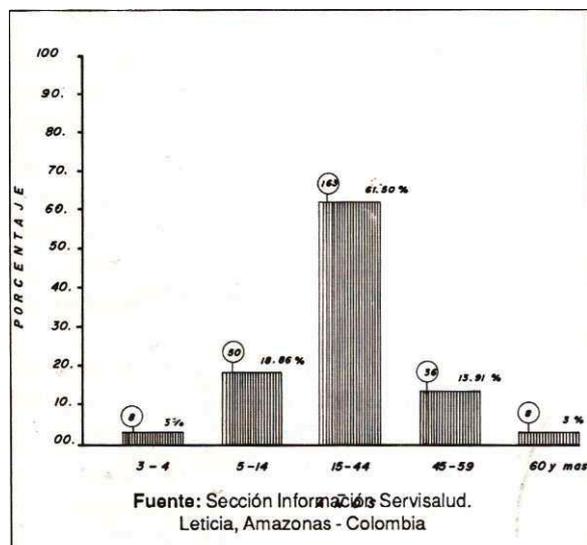


Figura 5. Distribución por grupos de edad, en 265 casos de accidente bothrópico. Comisaría del Amazonas. 1982-1987. Hospital Regional San Rafael, Leticia, Amazonas, Colombia.

bajo en las faenas del campo. La distribución por sexo entre los mordidos muestra en forma notoria un predominio en los hombres, con 56.6%.

La incidencia por sexo, observada por Ayerbe y colaboradores (10) en el Cauca (1977) y Mejía (11) en Antioquia (1963), coincide con la registrada por nosotros en territorio del Amazonas (Figura 6). Al comparar la incidencia del accidente bothrópico por sexo en dos períodos de estudio (1978-1981 y 1982-1987), detectamos que la relación de morbilidad entre hombres y mujeres no sufrió variación estadística de importancia epidemiológica. En el primer trabajo sobre el accidente bothrópico publicado por Silva Haad J (1) en 1981, 64% de los mordidos eran hombres. Los resultados señalados son comparables con lo observado por otros investigadores (3,4,7,14 -18).

Frecuencia del accidente ofídico por regiones. Existen diferencias considerables entre la magnitud de la morbilidad del accidente bothrópico registrada en el trapecio amazónico y la observada en las demás regiones del territorio. Se registraron 164 casos de mordedura por *Bothrops* en el trapecio y 101 en las restantes localidades de la comisaría. Los resultados señalados se interpretan adecuadamente si tenemos en cuenta que en la región del trapecio amazónico se concentra 50%

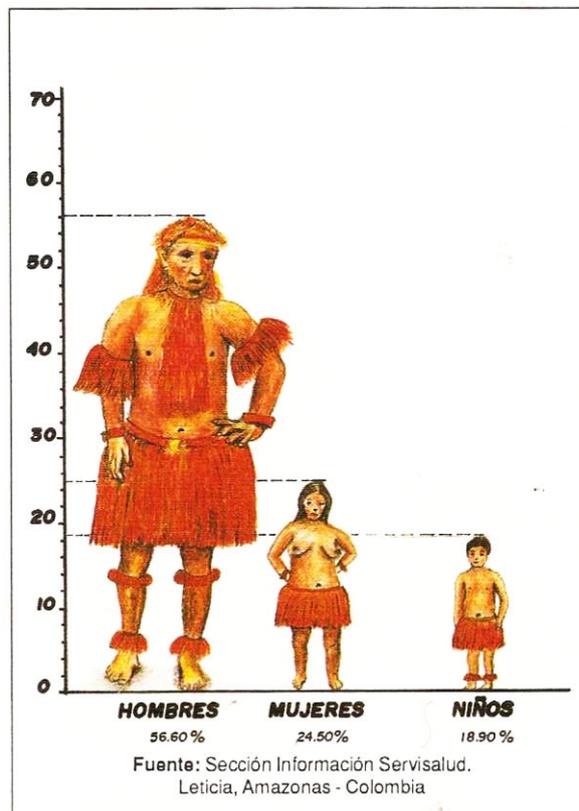


Figura 6. Distribución porcentual del accidente bothrópico en hombres, mujeres y niños del territorio de la comisaría del Amazonas, 1982-1987.

de los habitantes de todo el territorio comisarial, determinando por tanto una más alta densidad de población. Otro factor condicionante son las áreas de cultivo, más abundantes en el trapecio amazónico, lo cual atrae un mayor número de roedores, que constituyen el alimento principal de las serpientes del género *Bothrops*. Estos factores ambientales condicionan un mayor contacto de los habitantes del trapecio con los ofidios, aumentando el riesgo de accidente.

Variación temporal de la incidencia del accidente bothrópico. La Figura 7 muestra la incidencia "estacional" de las mordeduras por las serpientes del género *bothrops*, de acuerdo con los diferentes meses del año. Como puede observarse hay una mayor incidencia durante los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo; la más baja morbilidad se observa durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre. El mayor incremento del

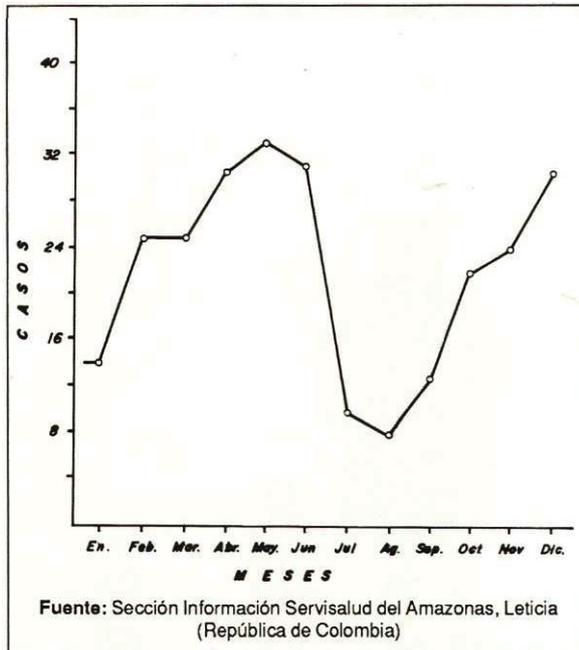


Figura 7. Comportamiento mensual del accidente bothrónico en la comisaría del Amazonas (265 casos). Hospital Regional San Rafael, Leticia, Amazonas, Colombia.

accidente ofídico coincide con la época lluviosa (invierno). Con la subida de las aguas de los ríos se inundan las zonas de las tierras bajas (vegas), obligando a los ofidios a buscar refugio en las tierras altas, en donde viven la mayoría de los aborígenes del territorio comisarial. Durante este período, el hombre tiene una relación más frecuente con las serpientes, con lo cual se eleva la incidencia del accidente, principalmente por los ofidios del género *Bothrops*.

Tasa de mortalidad. La tendencia de la tasa de mortalidad por el accidente bothrónico en la comisaría del Amazonas es francamente descendente. Durante todo el período 1968-1977 hubo 11 muertes por este accidente. Esto corresponde a una tasa de mortalidad de 0.042 X 1.000 habitantes (población 26.848 habitantes).

En el período 1978-1987 se registraron cuatro muertes, lo cual da una tasa de 0.013 X 1.000 habitantes (población 31.600 habitantes). El descenso observado en la tasa de mortalidad, hasta cifras insignificantes, es de gran importancia desde el punto de vista de salud pública, ya que sin duda tal resultado se debe a la aplicación adecuada de las

medidas terapéuticas, fundamentalmente a la aplicación oportuna en tiempo y cantidad del suero antiofídico. Ello explica también el menor índice de mortalidad institucional (25%) en relación a la mortalidad en los puestos periféricos que fue de 75%, en donde no hay disponibilidad de médicos y los pacientes reciben el antiveneno de las auxiliares de enfermería o promotores rurales. Este personal de salud aplica el suero por vía intramuscular.

Distribución de pacientes según estados clínicos (I, II, III). Análisis comparativo en dos períodos (1978-1981 y 1982-1987). Los resultados de un análisis comparativo de los pacientes estudiados y tratados en dos períodos (1973-1981 y 1982-1987) en el hospital regional de Leticia, muestra un mayor índice de pacientes agrupados en los estados clínicos II y III.

La incidencia de los estados clínicos depende de varios factores biológicos: cantidad de veneno inyectado, vía orgánica de penetración del veneno, sitio de la mordedura en el cuerpo, edad del paciente y la especie agresora; los resultados estadísticos tienen gran implicación clínica y terapéutica pues el 84% de los pacientes mordidos por una especie del género *Bothrops* se agrupan en los estados II y III.

Distribución de las mordeduras en los diferentes segmentos del cuerpo. Período 1982-1987. Se demuestra que el mayor número de mordeduras corresponden al pie, con el 59.25%; le sigue en orden de frecuencia la pierna, con 22.78%. En el muslo son raras las mordeduras, apenas alcanzan el 1.24%. Registramos dos casos de mordeduras en la nalga (0.76%); esta localización ocurre cuando el paciente se dispone a hacer uso de la letrina. Son también de baja incidencia las mordeduras en la cara, con dos casos (0.76%); espalda, un caso (0.38%); mano, 29 (10.95%). Las mordeduras en la mano son provocadas principalmente por la especie *B. atrox*; y se producen generalmente, durante las faenas agrícolas al sembrar y recolectarla yuca. La otra especie que provoca accidentes en la mano, antebrazo y hombro es el *B. bilineatus smaragdinus*, pero en la actual revisión, la morbilidad por este ofidio es más baja que lo informado

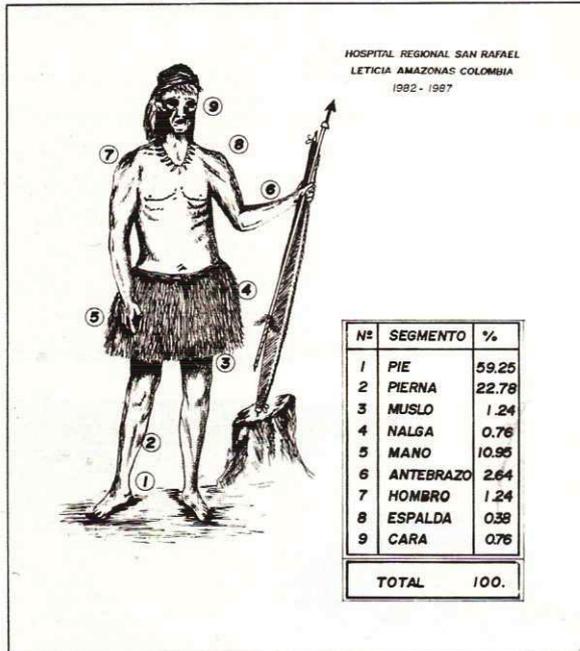


Figura 8. Distribución porcentual de las mordeduras por serpientes del género *Bothrops* en diferentes regiones del cuerpo en 265 casos.

en el primer trabajo realizado durante el periodo de 1978-1982 (Figura 8).

Aspectos clínicos. El síndrome bothrópico es un conjunto de síntomas y signos causados por la picadura de cualquier especie del género *Bothrops*. El reconocimiento específico de la serpiente agresora no es posible por el examen clínico. En la práctica clínica se comprueba que todas las especies de este género producen iguales signos y síntomas, variando únicamente la severidad del cuadro semiológico de acuerdo con la cantidad de veneno inoculado por la serpiente y el sitio de la inoculación de éste (3,4,6,7, 8,20-25). Observamos en el accidente bothrópico tres cuadros clínicos, los cuales se manifiestan en el siguiente orden: a) Síndrome doloroso; b) Alteraciones hematológicas y vasculares; c) Necrosis.

a) Síndrome doloroso. El cuadro de dolor se acompaña de edema, eritema y calor del miembro herido; estos signos y síntomas aparecen inmediatamente después de la mordedura; el dolor es intenso, con sensación de quemadura; pocos minutos después se extiende a todo el segmento. El edema y el eritema surgen minutos después del

dolor. El miembro, progresivamente, se torna edematoso. Dependiendo de la gravedad de la mordedura aparecen ampollas o flictenas de contenido seroso o sero-hemático. La intensidad del dolor y del eritema dependen directamente de la cantidad de veneno inyectado por la serpiente. Las inoculaciones del orden 0.5 mg por kilo de peso corporal, empleadas experimentalmente en diferentes animales, muestran lesiones severas de los tejidos blandos (3, 8,19,22,24). En los casos de mediana y severa gravedad se hallan con frecuencia petequias o equimosis alrededor de la zona mordida o en toda la extensión del miembro lesionado. La Figura 9 corresponde a un paciente mordido por un *B. atrox*. Se observan abundantes ampollas serohemáticas en el miembro herido. La Figura 10 señala la distribución porcentual de los principales signos clínicos en los mordidos por *Bothrops*.



Figura 9. Mordedura por *B. atrox*. Se aprecian abundantes ampollas de contenido serohemático. Niña de 11 años.

b) Alteraciones hematológicas y lesiones vasculares. Las pérdidas sanguíneas por diferentes vías, como las hematemesis, melenas, hematuria, gingivorragias y metrorragias (observadas principalmente en las embarazadas por desprendimiento placentario) son frecuentemente encontradas en el accidente bothrópico. Las hemorragias intraviscerales en pulmón, hígado, pared intestinal, riñón y espacio subaracnoideo se presentan con menor frecuencia. Si bien las hemorragias son consecuencia de la pérdida de la hemostasis por consumo de la protrombina y el fibrinógeno, ellas, sin embar-

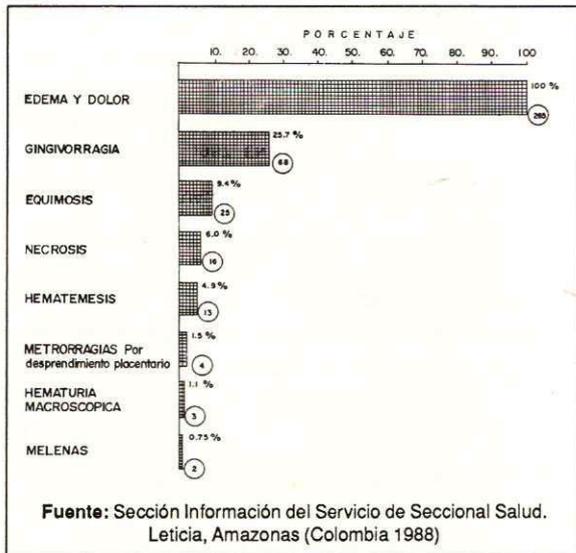


Figura 10. Relación porcentual de signos y síntomas en el accidente bothrópico en 265 casos durante el periodo 1982-1987 en el territorio de la comisaría del Amazonas. Hospital Regional San Rafael, Leticia, Amazonas, Colombia.

go, se desencadenan por la ruptura de los capilares, bajo la acción histolítica del veneno bothrópico. Los pacientes con accidente bothrópico grado II o III que presentan heridas en la piel o en las mucosas bucal e intestinal (laceraciones por parasitismo intestinal) pueden tener sangrados severos. Las Figuras 11 y 11a ilustran las diferentes formas de hemorragia que se pueden presentar en el accidente bothrópico.

Los factores coagulantes del veneno bothrópico penetran al torrente circulatorio desde el sitio de la lesión, determinando la formación de abundantes coágulos, generalmente de tamaño pequeño (microcoágulos), los cuales en su mayoría son disueltos por acción de la plasmina (21). Algunos microcoágulos penetran a la circulación pulmonar, provocando micro trombosis (3, 8, 21-25) (Figura 11b). La experiencia nos demuestra que estas microtrombosis no tienen expresión clínico-semiológica en la mayoría de los pacientes. Experimentalmente se ha demostrado que la inyección intravenosa del veneno bothrópico en dosis mayores a 0.4 mg por gramo de peso corporal causa la muerte en forma casi instantánea a los animales inoculados (8, 19, 22, 24). La muerte rápida se debe al taponamiento brusco del tronco de la arteria pulmonar y sus ramas por grandes coágulos; éstos

también se localizan en la vena cava, aurícula y ventrículo derechos (Figura 11e).

El consumo del fibrinógeno por los factores coagulantes del veneno tiene valor pronóstico. El estudio de la concentración de este factor constituye un parámetro útil para conducir la terapéutica, y por tanto evaluar la efectividad del antiveneno aplicado (1,8,19,21,22,25). Es importante señalar que las hemorragias masivas en el tubo digestivo y en el sistema nervioso central, fueron las primeras causas de las defunciones registradas en el



Figura 11. Hematemesis severa en una niña de 10 años, mordida por la especie B. atrox en el dedo gordo del pie derecho.

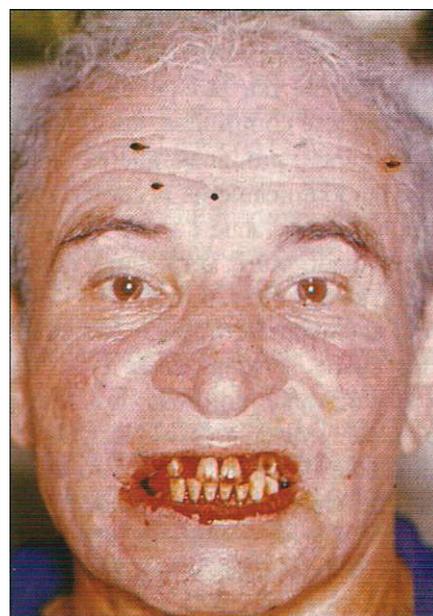


Figura 11a. Sangrado continuo por las encías, en un paciente mordido en la mano por la especie B. atrox.



Figura 11b. Corte histológico del pulmón de un conejo muerto por la inyección intramuscular de 0.5 mg/kg de veneno de *B. bilineatus*. Se aprecia trombosis de una vena de mediano calibre.

hospital regional de Leticia. Tres defunciones del total de cuatro, ocurridas en el período 1982-1987, fueron provocadas por esta complicación. La cuarta muerte fue causada por necrosis intestinal, debido a trombosis de una rama de la arteria mesentérica superior. En el grupo de las alteraciones hematológicas, además del consumo del fibrinógeno y de otros factores de la coagulación, se incluyen las lesiones de los eritrocitos por las fosfolipasas del veneno bothrópico. Las alteraciones de la morfología eritrocítica se caracterizan, principalmente, por la presencia de aniso y poiquilocitosis, las cuales aparecen en 70% de los pacientes de los estados clínicos II y III. Los crenocitos y los macrocitos son las formas patológicas más comúnmente observadas. Es de rara ocurrencia la hemólisis en los pacientes picados por *Bothrops*, la frecuencia de esta lesión alcanza apenas 0.27% (1). Esta observación clínica y de laboratorio coincide con lo observado por Rosenfeld y colaboradores (22, 24) quienes señalan que algunos venenos bothrópicos son hemolíticos in vitro, pero no in vivo. No hemos observado alteraciones cuantitativas ni cualitativas en las plaquetas de los pacientes con accidente bothrópico.

Las hemorragias causadas por la acción tóxica del veneno de las serpientes *Crotalidae* y *Viperidae* sobre las paredes de los capilares son producidas por enzimas denominadas, desde hace cerca de un siglo, hemorraginas o factores hemorrági-

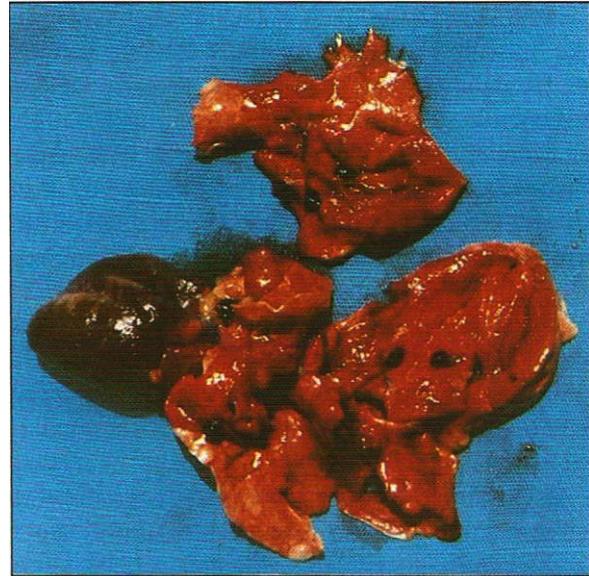


Figura 11c. Pulmones de conejo con abundantes coágulos en la rama de la arteria pulmonar causadas por la inyección IV de 0.5 mg/kg de veneno de *B. bilineatus*.

cos. Estos han sido investigados por Weir y Reichert y, unos pocos años después, por Flexner y Noguchi (1901-1905) (26). Estos dos últimos investigadores llevaron a cabo meticulosos trabajos para conocer la fisiopatogenia de las acciones tóxicas de los diferentes venenos (*Crotalidae*, *Viperidae*), principalmente los de los *Crotalus* de Norte América. Flexner y Noguchi observaron que la inyección del veneno de *Crotalus adamantus* producía, en el sitio de la inyección, hemorragias, edema y eritema. Señalaron, además, que las hemorragias también aparecían en otras regiones y vísceras del animal envenenado (pulmones, hígado, pericardio, etc.). La citolisis de las paredes vasculares, principalmente de los capilares, por las hemorraginas de los venenos explica las hemorragias a distancia del sitio de la mordedura.

Los factores hemorrágicos presentes en el veneno de algunos *Bothrops* (*B. jararaca* y *B. neuwiedi*) han sido caracterizados desde el punto de vista bioquímico y farmacológico por Fajga R. Mandelbaum, Assukura y Reichel (1976-1984) (27 y 28). Las hemorraginas NF2, NHFA y NHFB son, desde el punto de vista bioquímico, metaloproteínas ácidas formadas por cadenas simples polipeptídicas, con pesos moleculares de 46.000 para el

NHFA y de 58.000 para el NHFO. Ambos factores poseen intensa actividad hemorrágica, sin embargo, el primero de ellos es menos potente que el segundo.

Mediante el análisis estadístico de la morbilidad del accidente bothrópico en el territorio de la Amazonia colombiana, observamos que las hemorragias atribuibles a los factores hemorrágicos del veneno bothrópico, como las equimosis, alcanzan una frecuencia de 7.4%; las hemorragias del sistema nervioso central (subaracnoideas) representan apenas 0.26%. Tratamos un paciente con hemorragia bilateral de las glándulas submaxilares.

La Figura 11d ilustra las equimosis producidas en el miembro inferior de un paciente mordido por la especie *B. atrox*.



Figura 11d. Equimosis extensa del miembro inferior provocada por la mordedura en el dorso del pie por la especie *B. atrox*.

c) Necrosis (Acción histolítica). La necrosis de los tejidos orgánicos producidas por la inoculación experimental del veneno bothrópico en animales, o accidental en el hombre, es la lesión más severa desde el punto de vista médico. El daño tisular en el sitio de la inoculación del veneno se caracteriza por necrosis hemorrágica de los diferentes tejidos: mionecrosis, liponecrosis, lisis de las paredes vasculares (citólisis capilar) y, además, edema intersticial e intracelular. El veneno de los individuos del género *Bothrops* contiene, en su mayoría, por lo menos dos tipos de enzimas proteolíticas, las cuales, por sus acciones, semejan la acción digestiva de la tripsina sobre las proteínas y los péptidos. Las enzimas proteolíticas también se denominan proteinasas (27-31).



Figura 12. Necrosis severa causada por la mordedura de la especie *B. atrox*.

El poder histolítico del veneno bothrópico varía de acuerdo con la especie. Las observaciones clínicas realizadas en 16 años en más de 600 pacientes picados por diferentes *Bothrops* y tratados en el hospital regional de Leticia, Amazonas, nos permitieron comprobar que las especies que poseen el veneno con mayor potencia histolítica son *B. atrox* y *B. brazili*. Otra especie con gran actividad necrosante del veneno es *B. hyoprurus*. La extensión y severidad de las necrosis, también guardan relación directa con la cantidad de veneno inyectado (2, 19, 22, 24). Los ejemplares adultos de *B. atrox* y *B. brazili* son, entre todas las especies de *Bothrops* que viven en la región amazónica colombiana, los mayores productores de veneno. Los especímenes adultos de ambas especies producen hasta 600 mg y pueden inyectar, en una mordida, 200 mg; la Figura 12 corresponde a un paciente con severa necrosis causada por la mordedura de *B. atrox*.

Aspectos biológicos. Por su situación geográfica y a sus características ecológicas, en el territorio de la Amazonia se encuentran los más variados hábitats en donde conviven muchos ofidios veneníferos o inofensivos. Hay serpientes de hábito terrestre, arborícolas, semiacuáticas y acuáticas.

Los resultados de la presente investigación sobre la biología del accidente ofídico en la comisaría del Amazonas permiten concluir que 94% de las mordeduras de humanos por serpientes venenosas, son provocadas por especies del género *Bothrops*, principalmente por la especie *B. atrox*.

Los ofidios veneníferos de la Amazonia se

agrupan en tres familias: Viperidae Laurenti, 1758; Elapidae Boie, 1827 y Colubridae, Cope, 1886. A la familia Viperidae, subfamilia Crotalinae, pertenecen todas las serpientes de los géneros *Bothrops* Wagler, 1824, *Crotalus* Linnaeus 1758 y *Lachesis* Daudin, 1803.

El género *Crotalus* en Colombia, está representado únicamente por la especie *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti, 1786). En lo referente a la distribución geográfica de esta especie en la Amazonia la encontramos en las sabanas del Yari en el departamento del Caquetá; en el norte de la comisaria del Amazonas y en las sabanas de la comisaria del Guaviare.

El género *Lachesis*, al igual que el *Crotalus*, está representado en todo el país por una sola especie: *Lachesis muta muta* (Linnaeus, 1776). Los accidentes humanos por esta especie son de rara observación, únicamente dos casos han sido tratados y publicados por el autor (1).

La familia *Elapidae*, con la subfamilia *Micrurinae* Hoge, 1978-1979 agrupa los ofidios del género *Micrurus* Wagler, 1824. Las serpientes de este género se denominan vulgarmente "corales venenosas". El género *Micrurus* en la Amazonia colombiana tiene diez individuos entre especies y sub-especies; ellos son: *M. filiformis filiformis* (Gunther, 1859), *M. Filiformis subtilis* Roze, 1967, *M. hemprichii hemprichii* (Jan, 1858), *M. hemprichii ortonii* Schmidt, 1953, *M. langsdorffi langsdorffi* Wagler, 1824, *M. lemniscatus lemniscatus* Linnaeus, 1758, *Leptomicrurus scutiventris* Cope, 1869, *M. surinamensis surinamensis* Cuvier, 1817 y *M. spixii obscurus* Jan, 1872. Los *Micrurus*, a pesar de tener un mayor número de especies que el género *Bothrops*, causan sin embargo menor número de accidentes humanos. La morbilidad por estos ofidios en el período 1982-1987 fue de tres casos, lo que corresponde a 1.7% del total de la incidencia de mordeduras por tanatofidios registrada en el período de estudio.

Los ofidios de la familia *Colubridae* en la Amazonia colombiana se incluyen en 40 géneros con 60 individuos entre especies y subespecies, estas se dividen en dos grandes grupos: aglifodontes y opistoglifodontes. Las especies incluídas en

el primer grupo no poseen dientes inyectoros de veneno; las del segundo grupo presentan a cada lado del maxilar superior, y hacia la parte posterior de éste, un par de dientes acanalados (canal externo) para conducción del veneno. En general, a todos los miembros de la familia *Colubridae* el vulgo las denomina "cazadoras".

En Colombia a las serpientes del género *Bothrops* se las encuentra desde las tierras situadas a nivel del mar hasta los 2.500 metros de altitud. Los *Bothrops* pertenecen a la subfamilia *Crotalinae* de la familia *Viperidae* y al grupo de las solenoglifodontes. Tienen los más variados hábitos: la mayoría son terrestres pero las hay dendricolas y subterráneas. Las características biológicas más importantes, comunes a todos los miembros de esta familia, son las siguientes: todas las especies y subespecies del género *Bothrops* presentan un aparato venenífero altamente especializado para inocular el veneno a sus presas; las glándulas del veneno de los *Bothrops* son muy desarrolladas; los dientes inoculadores del veneno en estado de reposo están incurvados hacia atrás y presentan gran movilidad anteroposterior, son muy agudos y están protegidos por una membrana mucosa que los cubre. El cuerpo está cubierto, en todos ellos, por escamas con carena, debido a lo cual son ásperos al tacto. Todas las especies de *Bothrops*, sin excepción, tienen una pequeña cavidad situada a cada lado de la cabeza, entre los ojos y las aberturas nasales, denominada fosa loreal o lagrimal (receptor térmico). La Tabla 1 resume la taxonomía de las serpientes del género *Bothrops* en la Amazonia colombiana, cuyas características más sobresalientes son:

B. atrox. (Figura 12a). Nombre vulgar: "Talla X", "Cuatronarices", "Barbaamarilla", "Boquidorada", "Mapaná", "Pudridora", "Veinticuatro", "Jergón", "Jararaca". Se distribuye ampliamente en todo el territorio colombiano, desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros de altitud. Es la especie tipo del género y, además, la más importante desde el punto de vista médico en Colombia ya que provoca 80% de la morbilidad por accidente ofídico (accidente Bothrópico). En la Amazonia determina 95% de las mordeduras.

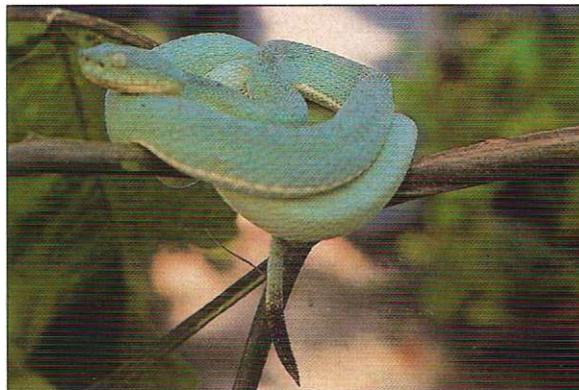
Tabla 1. Serpientes del género *Bothrops* en la Amazonia colombiana.

Orden	<i>squamata</i>
Suborden	<i>serpientes</i>
Super Familia	<i>Viperoidea</i>
Familia	<i>Viperidae</i>
Subfamilia	<i>Crotalinae</i>
Tribu	<i>Crotalini</i>
Género	<i>Bothrops</i>
Especies	<i>atrox</i> <i>bilineatus</i> s. <i>brazili</i> <i>castelnaudi</i> <i>hyoprurus</i>

B. bilineatus smaragdinus. (Figura 12b). Nombre vulgar: "Lora", "Lorita", "Lora macho". Se distribuye en toda la Amazonia colombiana, pero sus poblaciones presentan mayor densidad en el territorio de la comisaría del Amazonas. Es arborícola permanente. En la comisaría del Amazonas causa 4% de los accidentes humanos.

B. brazili. (Figura 12c). Nombre vulgar: "Jergón", "Jararaca". Se distribuye en toda la Amazonia pero es poco abundante. No hemos comprobado accidentes humanos por esta especie.

B. castelnaudi. (Figura 12d). Nombre vulgar: "Jergón estrella" (denominación propia de los aborígenes de la Amazonia colombiana). Distribución geográfica: toda la Amazonia y la Orinoquia. Dendrícola, provoca 0.75% de accidentes bothrópicos.

Figura 12a. *B. atrox* (Linnaeus, 1758).Figura 12b. *B. bilineatus smaragdinus* Hoge, 1966.Figura 12c. *B. brazili* Hoge, 1953.Figura 12d. *B. castelnaudi* Dumeril, Bribom 1854.

B. hyoprurus. (Figura 12e). Nombre vulgar: "Jergón de altura" (denominación propia de los nativos de la Amazonia). Distribución geográfica: toda la Amazonia. De hábito terrestre, semisubterráneo (vive debajo de la hojarasca y huecos poco profundos del suelo). Causa el 0.75% de accidentes bothrópicos.

Evaluación de las medidas terapéuticas. Los procedimientos terapéuticos empleados para el



Figura 12e. *B. hyoprurus* Amaral 1953.

tratamiento del accidente ofídico en los diferentes hospitales, centros y puestos de salud del territorio de la comisaria del Amazonas han sido evaluados mediante el análisis de los siguientes indicadores: mortalidad, necrosis, tiempo de disminución o desaparición de la incoagulabilidad sanguínea, índice de secuelas."

Durante el periodo 1968-1977 se registraron 11 muertes por accidente bothrópico en la comisaria del Amazonas, lo cual corresponde a una tasa de 0.42×1.000 habitantes para el período señalado. Durante el período 1978-1987 hubo cuatro fallecimientos por mordeduras de *Bothrops*, con una tasa de 0.013×1.000 habitantes. Al comparar las tasas de mortalidad registradas en las dos épocas se aprecia un notable descenso de las muertes por accidente bothrópico en el período de 1978-1987.

Las necrosis de los miembros por picadura de *Bothrops* en el período 1982-1987, han experimentado un franco descenso con un índice de 6%. Esta complicación alcanzaba una incidencia del 17% para los años 1973-1982.

Los pacientes con incoagulabilidad sanguínea y hemorragias por diferentes vías orgánicas se restablecen en un tiempo de 12 a 24 horas después de la aplicación del suero antiofídico polivalente. El dolor espontáneo desaparece a las 24 horas de recibir el antiveneno; el edema es la lesión que más tarda en controlarse, lo cual ocurre entre los días quinto y octavo.

La normalización del tiempo de coagulación, que ocurre con el restablecimiento de las concen-

traciones de protrombina y fibrinógeno por neutralización del veneno circulante es, indudablemente, el signo más importante de la efectividad del antiveneno aplicado. Influye en este resultado la cantidad de suero antiofídico administrada al paciente y el tiempo transcurrido entre el accidente y la aplicación. Desde hace siete años el Servicio de Salud del Amazonas dispone en forma permanente de cantidad suficiente de suero antiofídico polivalente liofilizado, lo cual ha permitido suministrar a todos los organismos de salud de la comisaria este producto biológico. El almacenamiento del antiveneno liofilizado, que no requiere refrigeración, en los puestos de Salud y dispensarios con promotores ha contribuido con éxito al descenso de la tasa de mortalidad y secuelas del accidente bothrópico.

Antes de exponer los procedimientos terapéuticos, señalaremos las normas generales de la terapéutica del accidente ofídico divulgados por el Servicio de Salud del Amazonas con el propósito de unificar las medidas terapéuticas y lograr el mayor éxito.

Normas generales de la terapéutica del accidente ofídico: 1) La sueroterapia específica es el único tratamiento efectivo del accidente ofídico. Los antivenenos inhiben las toxinas contra las cuales fueron elaborados. 2) En todo paciente, sin excepción, realice pruebas de sensibilidad cutánea antes de suministrar el suero antiofídico. 3) Administre el suero con prontitud y en las dosis indicadas. La aplicación intravenosa del suero debe hacerse en el hospital, bajo control médico. En un medio no hospitalario, inyéctelo por vía intramuscular. 4) La dosis indicada debe ser inyectada totalmente. ¡No fraccione el suero!. Los niños reciben igual dosis que los adultos. 5) En los accidentes por serpientes del género *Micrurus* (accidente elapídico), y por *Crotalus* (accidente crotálico), además de aplicar el suero, conduzca al paciente al hospital. La parálisis motora generalizada y respiratoria requiere tratamiento especializado. 6) En los accidentes bothrópico y lachésico no haga maniobras que perjudiquen la vitalidad del miembro herido. No aplique torniquetes; no haga incisiones en la piel ni en los músculos;

recuerde: los venenos bothrópico y lachésico son histolíticos y causan incoagulabilidad sanguínea, con peligro de graves hemorragias. 7) No use morfina o sus substitutos para combatir el dolor de las mordeduras. Los morfínicos agravan la hipotensión que aparece en el accidente lachésico. ¡Su aplicación puede ser fatal!

Las medidas terapéuticas complementarias: hidratación, transfusión sanguínea, antibioticoterapia y profilaxis antitetánica contribuyen al éxito de la terapéutica.

Procedimientos terapéuticos. Las medidas terapéuticas empleadas en general en el accidente ofídico se dividen en específicas y complementarias. Los siguientes son los procedimientos terapéuticos empleados en el hospital regional de Leticia, en los pacientes mordidos por serpientes del género *Bothrops*, según su estado clínico.

Estado I. Los pacientes clasificados en este estado reciben tres ampollas de suero antiofídico polivalente (PROBIOL o INAS) por vía intramuscular, previa prueba de sensibilidad intradérmica al suero. Esta dosis neutraliza entre 60 y 75 mg de veneno bothrópico. Terapéutica complementaria: analgésicos, antitoxina tetánica 3.000 U y refuerzo de toxoide si el paciente está vacunado contra el tétano o, en caso contrario, vacunación según norma nacional. Observación en el hospital durante tres días; control diario de cuadro hemático, tiempo de coagulación, concentración de protrombina y fibrinógeno.

Estado II. Estos pacientes deben recibir suero antiofídico (PROBIOL O INAS), seis ampollas disueltas en 300 ml de solución de dextrosa al 5% en agua o en solución salina normal (esta dosis neutraliza de 120 a 150 mg de veneno bothrópico). Se aplica por vía intravenosa, previa prueba de sensibilidad intradérmica al suero, goteo de 60 ml por minuto. Terapéutica complementaria: hidratación parenteral, suprimir la vía oral por 24 horas, analgésicos (pirazolónicos o acetaminofén) por vía intravenosa; antitoxina tetánica 3000 U, además refuerzo o vacunación completas con toxoide tetánico. Antibioticoterapia profiláctica: usamos de elección penicilina cristalina intravenosa 5'000.000 cada seis horas y gentamicina a razón de tres a

cinco mg/kg/día, durante siete días. Las transfusiones de sangre fresca pueden ser necesarias en los pacientes en estado II para corregir la anemia, a razón de 20 ml por kilo de peso corporal.

Control de cuadro hemático, tiempo de coagulación, concentración de protrombina y fibrinógeno cada 12 horas, hasta normalización de la concentración de éstos factores. Si después de haber transcurrido 24 horas no se normaliza el tiempo de coagulación y la concentración de protrombina, suministramos seis ampollas más de suero antiofídico intravenoso previa prueba de sensibilidad intradérmica. Se recomienda transfusión de sangre fresca a 20 ml por kilo de peso corporal. En aquellos hospitales locales o centros de salud en donde no sea posible realizar las pruebas de laboratorio para conocer la concentración de la protrombina y el fibrinógeno, puede tomarse como parámetro el tiempo de coagulación de la sangre, el cual nos proporciona seguridad para la conducción terapéutica.

Estado III. En los pacientes agrupados en esta situación clínica aplicamos, por vía intravenosa, diez ampollas de suero antiofídico polivalente diluidos en 300 ml de dextrosa al 5% en agua o, en su defecto, solución de Ringer. Se suministra en goteo rápido. Esta cantidad de antiveneno neutraliza de 250 a 300 mg de veneno bothrópico. Medidas complementarias: transfusión de sangre fresca en cantidad requerida para corregir la disminución del fibrinógeno y la anemia. En los pacientes con grave incoagulabilidad y sangrados continuos por diferentes vías, diseque una vena para la aplicación de un catéter de buen calibre. Pueden aparecer en el transcurso de la evolución clínica, antes de la reposición completa del fibrinógeno y la protrombina, hemorragias masivas en el intestino delgado o en el estómago las cuales pueden precipitar al paciente al estado de choque hipovolémico. Continúe con la administración requerida de líquidos para mantenimiento básico, analgésicos por vía intravenosa, antibioticoterapia profiláctica, antitoxina tetánica y toxoide. Control de cuadro hemático, tiempo de coagulación, concentración de protrombina y fibrinógeno cada 12 horas hasta la normalización. Si después de haber trans-

currido las primeras 12 horas de aplicación del suero antiofídico no hay mejoría del tiempo de coagulación, las concentraciones de protrombina y el fibrinógeno, debe aplicarse otra dosis de antiveneno, previa prueba de sensibilidad intradérmica.

Complicaciones de la sueroterapia: Siempre que se suministre a un paciente cualquier producto preparado con proteínas heterólogas, como los sueros de origen equino, caprino, ovino etc., con fines terapéuticos, existe el riesgo de aparición de manifestaciones clínicas de tipo alérgico; por ello deben tomarse siempre las medidas preventivas necesarias para evitar reacciones de hipersensibilidad.

Debe hacerse un estudio detenido de la historia clínica del paciente, para obtener información relacionada con enfermedades o síndromes de etiología alérgica como el asma, rinitis, urticaria, sensibilidad a drogas o a diferentes productos químicos.

Una prueba adecuada para comprobar la sensibilidad ha de practicarse sistemáticamente antes de suministrar el antiveneno al paciente. La prueba de sensibilidad cutánea, realizada por la inyección intradérmica de 0.1 ml de una solución del suero antiofídico de 1:10 ml en agua destilada, ha demostrado ser la más confiable. Una prueba de control debe practicarse en el antebrazo opuesto (cara anterior) con 0.1 ml de solución salina fisiológica.

En 600 pacientes sometidos a la prueba de sensibilidad intradérmica para el antiveneno ofídico en el hospital regional de Leticia durante el período de 1972 a 1988, se obtuvieron los siguientes resultados:

	No. de casos	%
Prueba intradérmica positiva	35	5.83
Prueba intradérmica negativa	480	80.
Prueba intradérmica dudosa	85	14.17

Cardoso y Brando (4), han obtenido similares resultados en 2.709 pacientes tratados por accidente ofídico en el hospital "Vital Brazil" del Instituto Butantan.

Las manifestaciones de hipersensibilidad se agrupan, de acuerdo con el tiempo de aparición de los síntomas y signos, en inmediatas y tardías; por la gravedad del cuadro clínico se dividen en reacciones leves o graves.

Las reacciones inmediatas pueden aparecer desde pocos minutos hasta seis horas después de aplicado el suero. Las manifestaciones inmediatas leves más frecuentemente observadas son: urticarias pruriginosas, manchas eritematosas especialmente en el tronco y cara, mareo, vómito y reacción febril con o sin escalofríos.

El choque anafiláctico es la reacción inmediata más grave que puede presentarse. Se caracteriza por colapso súbito debido a hipotensión severa, palidez acentuada de la piel y mucosas; cianosis de los labios y uñas. Algunos pacientes presentan broncoespasmo y edema de la glotis y de las cuerdas bucales.

Las reacciones tardías suelen aparecer entre el cuarto y octavo día de la aplicación del suero. En los 600 casos tratados se observó en seis pacientes (0.01%). El cuadro clínico es variable. Las lesiones más frecuentes consisten en un brote urticariano generalizado, acompañado de prurito y fiebre; algunos pacientes se quejan de dolores osteoarticulares.

Terapéutica de las reacciones de hipersensibilidad. En caso de comprobarse sensibilidad del paciente al suero, aun con antecedentes negativos de sueroterapia, por reacción inmediata leve a la prueba cutánea (urticaria, prurito, vómitos, etc.), la aplicación del antiveneno debe ser precedida de la administración de antihistamínicos y corticoides (difenhidramina o clemastina e hidrocortisona) por vía intravenosa. Cuarenta minutos después de aplicar estas drogas antialérgicas, se suministra el suero. La adrenalina acuosa milesimal, diluida en 10 cc de agua, para aplicar 1 cc intravenosamente, puede ser necesaria para prevenir la aparición de un colapso.

En caso de que los antecedentes del paciente señalen el riesgo de la aparición de reacciones de hipersensibilidad graves por haber recibido antes tratamiento con sueros heterólogos, debe precederse, obligatoriamente, a desensibilizar, utilizan-

do diluciones cada vez más concentradas del antiveneno. Treinta minutos antes del procedimiento de desensibilización, se suministran antihistamínicos y dehidrocortisona, por vía intravenosa. Debe tenerse a mano una ampolla de adrenalina acuosa disuelta en 10 ml de agua destilada.

Se inicia la desensibilización, con la aplicación subcutánea de 0.1 cc de una dilución del suero de 1:100. La reacción positiva de hipersensibilidad suele manifestarse al cabo de cinco a treinta minutos. Si esto sucede, se procede a administrar, por vía intramuscular, 1 ml de adrenalina acuosa de la dilución ya indicada. Deben dejarse pasar 15 minutos, por lo menos, entre dosis y dosis para proceder a inyectar la siguiente, siempre que no haya presentado reacción a la dosis anterior. Empleamos el siguiente esquema: dilución del suero de 1:100 ml en agua y con jeringa de insulina aplicamos 0.1, 0.2, 0.3 y 0.5 ml, por vía subcutánea, en intervalos de 15 minutos. Al terminar estas dosis continuamos con la segunda dilución del suero de 1:20 ml y con las mismas dosis: 0.1, 0.2, 0.3 y 0.5 ml. Finalmente aplicamos 1 ml de suero, subcutáneamente, en la dilución de 1:10 ml (dilución corriente). Si ocurre una reacción de hipersensibilidad, se administra adrenalina en las dosis indicadas. Después se espera que pase la reacción, antes de aplicar 0.5 ml de suero en la misma dilución. Si con esta dosis no se produce reacción, después de haber transcurrido por lo menos 30 minutos, se aplicará entonces la dosis total del antiveneno intramuscularmente.

La desensibilización del paciente debe practicarse en una sala donde estén listos todos los equipos de resucitación. La aparición del choque anafiláctico requiere medidas terapéuticas rápidas y efectivas. Es imperativo tener canalizadas dos venas con catéteres de buen calibre.

El suministro de oxígeno a presión positiva, con intubación endotraqueal, es necesario en algunos pacientes que presentan edema laríngeo y broncoespasmo.

CONCLUSIONES

a) El accidente ofídico más frecuente en la Amazonia colombiana es el provocado por las serpientes del género *Bothrops*. Las mordeduras

de las diferentes especies de este género determinan 95% de la morbilidad por accidentes ofídicos. La especie *B. atrox* causa 90% de las mordeduras humanas, **b)** La población de más alto riesgo es la aborigen, en la cual se presenta el 90% de las mordeduras por serpientes veneníferas o no veneníferas, **c)** La tendencia epidemiológica de la morbilidad por accidentes ofídicos es ascendente. En el periodo 1982-1987 se registraron cada año de siete a nueve casos más que el año anterior, **d)** El accidente ofídico tiene mayor incidencia en el grupo de edad entre 15 y 44 años. Este hecho es explicable por ser estos grupos poblacionales los que más participan en las labores agrícolas y, por tanto, están más en contacto con las serpientes venenosas, **e)** La incidencia por sexo muestra un predominio de accidentes ofídicos en los hombres, con 56.6%. **f)** La morbilidad ofídica presenta su más alto índice (86%) en los meses lluviosos de la Amazonia y durante la crecida de las aguas de los ríos (noviembre a mayo). Las campañas educativas para prevenir el accidente en esa época no han dado los resultados deseados. Con la aplicación de elementales medidas preventivas en las épocas de invierno y en los períodos de mayor actividad agrícola (octubre y noviembre por recolección del arroz) se podría prevenir un alto número de mordeduras causadas por la especie, *atrox*. **g)** El mayor número de mordeduras están localizadas en el pie, con un porcentaje de 59.25%; le sigue en orden de frecuencia la pierna con 23.78%. Es posible mediante el uso de calzado (botas de media caña) prevenir 80% de las mordeduras por *Bothrops*; sin embargo el indígena, por razones culturales, desecha el uso de calzado, **h)** Registramos un descenso de las complicaciones del accidente bothrópico, principalmente de la mortalidad y de las necrosis de los miembros. Mortalidad en el período 1968-1977: 0.042 X 1.000 habitantes; mortalidad para el período 1978-1987: 0.013 X 1.000 habitantes. Las necrosis de los miembros muestran una disminución importante, ya que en el período 1968-1977 se observa una incidencia de 17%, para descender a 6% en el período 1978-1987. El descenso de la tasa de mortalidad registrada y, en igual forma, la menor incidencia

de las necrosis de los miembros, se deben a la mejora en las medidas terapéuticas empleadas, como la aplicación en dosis correctas del suero antiofídico y la inyección de éste en el menor tiempo posible entre la picadura y la atención médica o de enfermería.

SUMMARY

During the period 1982-1987, 279 cases of snake bites were seen and treated at the Hospital San Rafael (Leticia, Amazonas) and local hospitals of several small cities of the Amazonian Region (Colombia).

Most of the bites were caused by snakes of the genus *Bothrops* (94%); among this genus the species *atrox* was responsible for 95% of the cases. These findings are similar to those of other authors in Colombia and Peru.

Males were more often affected than women (150 vs 65) while the remaining 50 cases were children. On the other hand, 163 cases occurred in the 15-44 year age group.

A complete discussion of signs and symptoms as well as of mortality and morbidity of this accident is made.

AGRADECIMIENTOS

Expreso en forma especial mis agradecimientos a los doctores Eduardo Días U., Ministro de Salud Pública; Francisco Pérez Carvajal, Secretario de Salud Pública; Julio León Trejos C., Coordinador General del Programa de Consolidación; Alfonso Restrepo R., Coordinador del Comité de la Zona oriental del Programa de Consolidación; Darío Mesa, director y María Teresa Uribe, subdirectora del Departamento Administrativo de Intendencias y Comisarías (DAINCO) y al doctor César Gómez Villegas, Director de los laboratorios Probiol por el apoyo a la investigación científica y la cooperación técnica que me brindaron.

También a todos los funcionarios del Servicio de Salud del Amazonas y a los aborígenes del territorio de la Amazonia Colombiana por la colaboración brindada al autor.

REFERENCIAS

1. **Silva JJ.** Accidentes humanos por las serpientes de los géneros *Bothrops* y *Lachesis*. *Mem Inst Butantan* 1981; **45**:403-423.
2. **Ayerbe S, Paredes A, Gálvez D.** Estudio retrospectivo sobre ofidioxicosis en el departamento del Cauca. *Cuadernos de Medicina*, Popayán 1979; **4**: 33-45.
3. **Rosenfeld G.** Symptomatology, pathology and treatment of snake bites in South America. In Bucherl W, Buckley E, eds. *Venomous Animals and their venoms*. New York: *Chapla*, 1971: 345-384.
4. **Cardoso JL, Brando R.** Accidentes por animais peconhentos clínica e tratamento. Santos: *Livraria Editora*, 1932.
5. **Jiménez E, García I.** Análisis de 86 casos de ofidismo en niños. *Revista Médica Hospital Nacional de Niños*, Costa Rica 1969; **4**: 91-99.
6. **Montalván D, Trejos I, Mora W.** Mordedura de ofidios venenosos en niños en la región Pacífico Sur: Análisis de 160 casos. *Acta Médica Costarricense* 1983; **26**:61-70.
7. **Cerdas L, Cornavaca A, López R.** Ofidismo en la región Atlántica de Costa Rica. *Acta Médica Costarricense* 1984; **29**:113-117.
8. **Rosenfeld G.** Accidentes por animais peconhentos: Serpentes, aranhas e escorpes. En: *Do encas infecciosas e parasitarias*. 2a. Ed. Rio: Editora Guanabara, 1962: 873-887.
9. World Health Organization. Progress in the characterization of the venoms and standarizacion of the antivenoms. Geneva: *WHO*, 1981:1-44.
10. **Ayerbe S, Otero M.** Estudio retrospectivo sobre ofidiotoxicosis en el departamento del Cauca. *Cuadernos de Medicina*, Popayán 1977; **2**:1-43.
11. **Mejía R.** Serpientes de Colombia: Guía práctica para su clasificación y tratamiento del envenenamiento causado por sus mordeduras. *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 1983; **1**:40-45.
12. **Mejía R.** Serpientes de Colombia. Su relación con el hombre. Medellín: Ediciones especiales del Fondo Rotatorio de Publicaciones, 1987.
13. **Fonseca F.** Animais peconhentos. São Paulo: Instituto Butantan, 1949.
14. **Belluomini E, Helio A.** Conhecimentos sobre as serpentes brasileiras e medidas de prevengao de accidentes. *Revista Brasileira de Saude Ocupacional* 1984; **12**: 82-96.
15. **Briano B, Mora RA.** Ofidismo en el Hospital Rural del Pacífico Sur durante 1981. *Acta Médica Costarricense* 1983; **26**: 24-27.
16. **Roldán-Rodríguez S.** Ofidismo: Aspectos terapéuticos. *Diagnóstico Perú* 1987; **20**:127-128.
17. **Chang J, Zavaleta A.** Ofidismo en el Hospital de la Merced; estudio retrospectivo de 116 casos. *Diagnóstico Perú* 1987; **4** (20): 110-116.
18. **Bolaños R.** Serpientes, venenos y ofidismo. San José: *Editorial Universidad de Costa Rica*, 1984.
19. **Rosenfeld G.** Fibrinolisis by snake venom. En *Colatanea de trabalhos do Instituto Butantan* 1968-1969; **XII**: 119-126.
20. **Saavedra D, Restrepo A, Caro N.** Ofidiotoxicosis bothrópica en Colombia. *Ant Med* 1975; **25**:13-26.
21. **Rosenfeld G, Kelen E, Nahas L.** Regeneration of the fibrinogen after defibrination by bothropic venom in man and in dogs: relationship with clotting and bleeding time. *Revista Clínica de Sao Paulo (Sanguis)* 1958; **34**: 36-44.
22. **Nahas L, Rosenfeld G, Cillo MD, De Toledo FC.** Envenenamentos por serpentes, aranhas e escorpioes. En "Atualização Terapêutica". 6a. Ed. Sao Paulo: *Artes Médicas* 1966: 1123-1133.
23. **Silva M Jr.** Ofidismo no Brasil. 1956; **V**: 340-346.
24. **Rosenfeld G.** Coagulant proteolytic and hemolytic properties of some snake venoms. In *Venomous animals and their venoms*. Vol. I. New York: *Academic Press* 1967: 229-235.
25. **Nahas L, Rosenfeld G, De Cillo DM, De toledo FC.** Envenenamiento por serpentes, aranhas e escorpioes. *Atualização Terapêutica*. 8a. Ed. Sao Paulo: *Livraria Editoras Artes Médicas Ltda*, 1970:9 84-992.
26. **Flexner S, Hideyo N.** Snake venoms an investigation of venomous snakes with special reference to the phenomena of theirs venoms. Washington: *Carnegie Institution of Washington*, 1909:156-161.
27. **Mandelbaum RF, Assakura TM, Reichel PA.** Characterization of two hemorrhagic factors isolated from the venom of *Bothrops neuwiedi* (Jararaca pintada). *Toxicon* 1984; **2(22)**: 193-206.
28. **Mandelbaum RF, Reichel PA, Assakura TM.** Isolation and Characterization of a Proteolytic Enzyme from the Snake *Bothrops Jararaca*. *Toxicon* 1982; **6(20)**: 995-972.
29. **Gutiérrez JM, Chaves F.** Efectos proteolítico, hemorrágico y mionecrótico de los venenos de serpientes costarricenses de los géneros *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis*. *Toxicon*, 1980; **18**: 315-321.
30. **Tu AT, Homma M.** Venoms: Chemistry and molecular biology. New York: *John Willey & Sons*, 1977.
31. **Amorin MF, Mello RF, Saliva A.** Envenamento bothrópico e crotálico: contribuição para estudo experimental das lesões. *Mem Inst Butantan* 1951; **23**:63-108.