



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA. FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE MANAGUA
ESPECIALIDAD TOXICOLOGÍA CLÍNICA

Título

**Epidemiología y Evolución Clínica del Paciente Pediátrico Atendido por Mordedura de
Serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019**

Autor:

Scheybi Teresa Miralda Méndez

Cuidados Intensivos Pediátricos

Asesor Temático

Dr. Erwin Enrique Castellanos Hernández ME

Asesores Metodológicos

Dr. Norman Bravo, MSc, PhD_c

Dra. Neyra Padilla, MSc, PhD_c

Managua, Nicaragua, C. A.

Octubre, 2019

Índice de Contenido

Resumen	4
I. Introducción	6
Historia y resumen de la investigación	6
Justificación	7
Problema	7
II. Objetivos	9
General	9
Específicos	9
III. Material y Método	10
Área de estudio	10
Tipo de estudio.....	10
Población.....	10
Selección de pacientes	10
Variables de evaluación	10
Cronograma de actividades.....	12
Procesamiento y análisis de datos.....	13
Aspectos éticos.....	13
Operacionalización de variables	13
IV. Marco Teórico	17
Generalidades de las serpientes	17
Epidemiología de la mordedura de serpiente.....	18
Factores de riesgo	22
Toxicidad de las serpientes	23
Manifestaciones clínicas	25
Manejo de la mordedura de serpiente	28
Primeros auxilios y tratamiento inadecuado.....	31
V. Resultados.....	36
Características sociodemográficas	36
Evolución clínica del paciente	41
Analizar los factores de riesgo asociados a la mordedura de serpiente en el paciente pediátrico.....	47
VI. Análisis y Discusión.....	64
VII. Conclusiones	70

VIII. Recomendaciones	71
IX. Bibliografía.....	72
Anexos	75

Resumen

En el siguiente proyecto de investigación sobre “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” el objetivo del estudio es el de describir los aspectos epidemiológicos y la evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente en el Hospital Escuela, Honduras, en el período comprendido de enero 2015 a enero 2019.

El estudio fue retrospectivo longitudinal; con una población de 48 pacientes; y se realizó un análisis univariado y bivariado, para lo cual se construyeron tablas de frecuencias y porcentajes, gráficos y estadística descriptiva (NC95%) e intervalos de confianza (IC95%), así como determinación de valor de p (<0.05).

Entre los resultados obtenidos, se encontró que las principales características sociodemográficas de los pacientes pediátricos ingresados por mordeduras de serpientes fue que la distribución de la media para la edad era de 11.3 años, desviación estándar 5.2, y rango de 28 meses a 18 años; siendo el sexo más frecuente el masculino 62.5% (30/48), procedente del ambiente rural 79.2% (38/48), y del departamento de Francisco Morazán 50% (24/48).

Los aspectos epidemiológicos están relacionados con la identificación de la serpiente en la mayoría de los casos pertenecientes a la familia *Viperidae* con 87.5% (42/48); del género *Crotalus* (Cascabel) 45.8% (12/48) y *Phortidium* (Tamagás) con 35.4% (17/48).

Entre las características de la mordedura, se encontró que la mayoría fueron clasificadas como leve 60.4% (29/48); siendo el sitio corporal más frecuente el pie (derecho/izquierdo) 41.6% (20/48); la acción que el paciente estaba desarrollando cuando ocurrió el accidente ofídico fue “caminando” 37.5% (18/48).

Respecto a los factores de riesgo, fueron más frecuentes la procedencia del área rural 79.2% (38/48), seguido por el no uso de calzado 31.3% (15/48). El horario de la mordedura fue más frecuente de 8 am a 5 pm 77.1% (37/48); y la estación del año fue invierno 68.8% (33/48).

En relación con la evolución clínica del paciente se encontró que la manifestación hemotóxica más frecuente fue la equimosis 41.7% (20/48), y las citotóxicas fueron más frecuentes el dolor y edema en 100% (48/48); presentaron criterios de severidad 33.3% (16/48), siendo más frecuente la hemorragia en 27.0% (13/48). Las complicaciones fueron presentadas en 41.7% (20/48); siendo más frecuente la reacción anafiláctica secundaria al suero antiofídico 27.0% (13/48).

El manejo hospitalario fue aplicación de suero antiofídico 83.3% (40/48); la evolución final “buena” en el 100.0% (48/48), no reportándose defunciones.

En conclusión, el paciente atendido en el Hospital Escuela por mordedura de serpiente estaba en la segunda década de la vida, del sexo masculino; quienes sufrieron accidente ofídico por serpientes *Viperidae*, asociado a factores de riesgo prevenibles, quienes presentaron criterios de severidad, fueron manejados con suero antiofídico presentando en general anafilaxia al mismo, no obstante, no se reportaron defunciones.

I. Introducción

Historia y resumen de la investigación

Las mordeduras de serpientes debido a la morbilidad y mortalidad representan una importante carga de salud pública, la Organización Mundial de la Salud (OMS) insta a los organismos internacionales y agencias de financiamiento para el abordaje de esta problemática que permita incluir definitivamente a las mordeduras de serpiente en la lista de enfermedades tropicales desatendidas (NTD).

En la población infantil, estos accidentes ofídicos pueden presentar mayor severidad debido a la proporción de veneno inoculado por la serpiente y el tamaño corporal de este grupo poblacional. En Honduras no hay publicaciones sobre mordeduras de serpientes en el paciente pediátrico, así tampoco investigaciones llevadas a cabo en el Hospital Escuela Universitario (HEU), como primer centro de referencia del país.

Debido a lo anterior se propuso llevar a cabo un proyecto de investigación sobre “Epidemiología y Evolución Clínica del Paciente Pediátrico Atendido por Mordedura de Serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019”. Estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, longitudinal, que incluyó una población de 48 expedientes de pacientes pediátricos con edad comprendida entre los 0 a 18 años que fueron ingresados en la emergencia de Pediatría y atendidos por mordedura de serpientes en el período de enero 2015 a enero 2019.

La información fue recolectada por el investigador, para lo cual fue diseñado un instrumento de recolección de datos, los cuales fueron digitados en una base de datos diseñada para esta investigación, generándose para el análisis cuadros de frecuencias, porcentajes, y cruces de variables pertinentes.

Justificación

La comprensión actual de la fisiopatología del veneno de la serpiente, así como los factores que pueden influir en la morbilidad y la mortalidad después de la mordedura de la serpiente, y el manejo ideal de los pacientes que sufren envenenamiento es incompleto, mucho de lo que es conocido deriva de series de casos retrospectivos que describen geográficamente cohortes limitadas de pacientes e informes de casos de presentaciones inusuales después de una mordedura, incluso ensayos prospectivos de tratamiento bien diseñados por envenenamiento de serpientes con antiveneno tienden a ser pequeños.

En Honduras, en la actualidad no se dispone de publicaciones académicas actualizadas sobre estos casos que implican importante riesgo de morbilidad y mortalidad para el paciente pediátrico, por lo que se desconoce el manejo clínico actual que se aplica a estos pacientes en el centro médico público más avanzado del país, así como se desconoce también la respuesta terapéutica, manejo de complicaciones y/o correlación de manejo con otras unidades de cuidados intensivos a nivel nacional o internacional.

Lo anteriormente expuesto justifica la implementación de un proyecto académico de investigación, de tipo longitudinal en el principal centro de referencia del país con el propósito de generar conclusiones y aportaciones importantes para la recomendación de un algoritmo de manejo, además de contribuir con datos a la epidemiología nacional.

Problema

La mordedura de serpiente representa un importante problema de salud pública en las Américas, particularmente en las regiones intertropicales. Para un abordaje adecuado se hace necesario conocer la carga epidemiológica, su incidencia, distribución geográfica, población en riesgo, así como las circunstancias de la mordida y la gravedad de estas, La Organización Mundial de la

Salud (OMS) insta a los organismos internacionales y agencias de financiamiento para el abordaje de esta problemática que permita incluir definitivamente a las mordeduras de serpiente en la lista de enfermedades tropicales desatendidas (NTD); así también favorecer la producción de antídotos, y a las autoridades sanitarias al suministro en los centros de atención según la incidencia notificada y la distribución geográfica de los envenenamientos.

II. Objetivos

General

Describir los aspectos epidemiológicos y la evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente en el Hospital Escuela, Honduras, en el período comprendido de enero 2015 a enero 2019.

Específicos

1. Caracterizar socio-demográficamente al paciente pediátrico atendidos por mordedura de serpiente.
2. Describir los aspectos epidemiológicos de la mordedura de serpiente.
3. Describir la evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente en el Hospital Escuela.
4. Analizar los factores de riesgo asociados a la mordedura de serpiente en el paciente pediátrico.

III. Material y Método

Área de estudio

El estudio fue llevado a cabo en el Hospital Escuela, en Tegucigalpa, Honduras. Este es un centro hospitalario de nivel terciario, y el principal centro de referencia del país. Con un bloque Materno-Infantil de atención y hospitalización pediátrica.

Tipo de estudio

Retrospectivo, descriptivo, longitudinal

Población

48 pacientes con edad comprendida entre los 0 a 18 años atendidos en la Emergencia de Pediatría del Hospital Escuela por mordedura de serpiente en el período comprendido de enero 2015 a enero 2019.

Selección de pacientes

Se solicitó al departamento de estadísticas del Hospital Escuela el listado de los pacientes pediátricos con edades comprendidas de 0 a 18 años, atendidos por mordeduras de serpiente en el período de enero 2015 a enero 2019, una vez obtenido el listado de los expedientes se procedió a la recolección de la información, mediante el llenado de un instrumento diseñado y validado para esta investigación (Ver Anexo 1). La información fue recolectada por el investigador responsable del proyecto.

VARIABLES DE EVALUACIÓN

- Sociodemografía
 - Edad
 - Sexo
 - Ambiente de residencia

- Departamento de procedencia
- Escolaridad
- Aspectos epidemiológicos
 - Clasificación de serpiente
 - Familia
 - Género
 - Nombre
 - Clasificación de la mordedura
 - Leve (Grado I)
 - Moderada (Grado II)
 - Severa/Grave (Grado III)
 - Sitio corporal de la mordedura
 - Lugar donde ocurre la mordedura
 - Comunidad
 - Área (Urbana/Rural)
 - Actividad que desarrollaba cuando ocurre la mordedura
 - Factores de riesgo
 - Área rural
 - No uso de calzado
 - Actividades agrícolas
 - Actividades turísticas
 - Estación del año
 - Mes

- Otro
- Evolución clínica
 - Manifestaciones clínicas
 - Tiempo desde que ocurre la mordedura hasta que llega a la Unidad de Salud
 - Tiempo desde que llega a la Unidad de Salud y se aplica antídoto
 - Criterios de severidad
 - Complicaciones
 - Diagnósticos
 - Manejo y tratamiento
 - Respuesta terapéutica
 - Secuelas
 - Tiempo de hospitalización
 - Condición de egreso

Cronograma de actividades

N°	Actividad Año 2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Elaboración y aprobación de protocolo	X	X								
2	Aprobación de protocolo por comité de Ética y permiso institucional		X	X							
3	Diseño y validación de instrumentos			X							
4	Recolección de información			X	X						
5	Digitación de información				X						
6	Elaboración de tesis			X	X	X	X	X	X	X	X
7	Aprobación de tesis									X	X
8	Defensa de tesis										X
9	Difusión y socialización de resultados										X

Procesamiento y análisis de datos

La información recolectada fue procesada en una base de datos electrónica en el programa estadístico Epi-Info 7.1.0 (CDC, Atlanta, GA, EUA) con el módulo *Forms* y la información fue digitada en el módulo *Enter*. Para el análisis se construyeron tablas de frecuencias y porcentajes, gráficos y estadística descriptiva (NC95%), intervalos de confianza (IC95%) y determinación de valor de p (<0.05). Se realizó análisis de riesgo determinando el valor del Riesgo Relativo e intervalos de confianza del RR (IC95%).

Aspectos éticos

No fue necesario el consentimiento informado porque solo se revisaron expedientes; sin embargo, se solicitó la autorización institucional para llevar a cabo el estudio (VER ANEXO). Se obtuvo aprobación por parte del Comité de Ética y Bioética del Hospital Escuela (VER ANEXO).

Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Definición	Indicador	Categoría
Criterios de severidad	Dependiente	Condiciones o características que determinan la severidad de una enfermedad	1.Hemorragia 2.Necrosis tisular 3.Ictericia 4.Convulsión 5.Coma 6.Parálisis	Nominal
Edad	Independiente	Años cumplidos desde el nacimiento hasta la fecha	Edad en años	Numérica
Sexo	Independiente	Características de los individuos de una misma especie que los divide en masculino y femenino	1.Femenino 2.Masculino	Categórica
Lugar de residencia	Independiente	Espacio geográfico donde reside un individuo	1.Urbana 2.Rural 3.Urbano marginal	Categórica

Departamento de procedencia	Independiente	Ubicación geográfica en el país de donde procede el individuo	1. Atlántida 2. Choluteca 3. Colón 4. Cortés 5. Comayagua 6. Copán 7. El Paraíso 8. Francisco Morazán 9. Gracias a Dios 10. Intibucá 11. Islas de la Bahía 12. La Paz 13. Lempira 14. Ocotepeque 15. Olancho 16. Santa Bárbara 17. Valle 18. Yoro	Nominal
Escolaridad	Independiente	Último grado cursando o aprobado al momento de la recolección de la información	Años de escolaridad	Ordinal
Clasificación de serpiente	Independiente	Descripción taxonómica de los ofidios	1. Familia 2. Género 3. Nombre	Nominal
Clasificación de la mordedura	Independiente	Escala para valorar la gravedad del cuadro tóxico, que tiene interés pronóstico e implicaciones terapéuticas	1. Leve (Grado I) 2. Moderada (Grado II) 3. Severa o grave (Grado III)	Ordinal
Sitio corporal de la mordedura	Independiente	Localización anatómica del individuo donde se observa la mordedura	1. Mano 2. Antebrazo 3. Brazo 4. Pie 5. Tobillo 6. Pierna 7. Muslo	Nominal
Lugar donde ocurre la mordedura	Independiente	Comunidad, localidad o área específica donde ocurre el accidente ofídico	Todas las comunidades de Honduras	Nominal
Actividades que desarrollaba	Independiente	Conjunto de acciones que realizaba la persona durante ocurrió el accidente	Todas las actividades referidas en el expediente	Nominal

Factores de riesgo	Independiente	Todos aquellos aspectos relacionados con la enfermedad	1.Área rural 2. No uso de calzado 3. Actividades agrícolas 4. Actividades turísticas 5. Estación del año 6. Mes 7. Horario 8. Otro	Categórica
Manifestaciones clínicas	Independiente	Todos aquellos síntomas y signos relacionados con el accidente ofídico	1.Hemorrágicas 2.Citotóxicas	Categórica
Tiempo desde que ocurre la mordedura hasta que llega a la unidad de salud	Independiente	Espacio de tiempo en minutos/horas transcurrido desde que ocurre el accidente hasta que el paciente llega al hospital	1.Minutos 2.Horas	Numérica
Tiempo desde que llega a la unidad de salud y se aplica primera dosis de suero antiofídico	Independiente	Espacio de tiempo en minutos/horas transcurrido desde que el paciente llega al hospital y se aplica primera dosis de antídoto	1.Minutos 2.Horas	Numérica
Complicaciones	Independiente	Proceso que desarrolla un paciente secundario a una enfermedad y que agrava el cuadro clínico	1.Si 2.No	Categórica
Diagnósticos	Independiente	Cuadro clínico que caracterizan una enfermedad	1.Diagnóstico de ingreso 2.Diagnóstico de egreso	Nominal
Clasificación del Manejo y tratamiento	Independiente	Todas aquellas medidas o cuidados brindados al paciente durante el transcurso de la enfermedad	1.Manejo adecuado 2. Manejo inadecuado	Categórica
Respuesta terapéutica	Independiente	Condición del estado de salud del paciente al finalizar el tratamiento	1.Buena 2.Parcial 3.Mala	Ordinal
Secuelas	Independiente	Consecuencia de la enfermedad al finalizar el tratamiento	Todas las referidas en el expediente	Nominal

Tiempo de hospitalización	Independiente	Número total de días desde que el paciente es ingresado a la unidad de salud hasta que es dado de alta médica	Días	Numérica
Condición de egreso	Independiente	Evolución final al momento de dar de alta al paciente	1.Vivo 2.Fallecido	Categorica

IV. Marco Teórico

Generalidades de las serpientes

Aunque se han documentado miles de especies y subespecies de serpientes, son las serpientes de las familias *Elapidae* y *Viperidae*, las capaces de ocasionar graves daños por ser venenosas. Las serpientes incluidas en la familia *Elapidae* incluye a las marinas (*Pelamis*) y coralillos (*Micruroides* y *Micrurus*), mientras que en la familia *Viperidae* están las serpientes de cascabel (*Crotalus*), las nauyacac (*Bothrops*, *Botriechis*, *Porthidium*) y los cantiles (*Agkistrodon*). (1)

Familia *Elapidae*: Los miembros de esta familia poseen dientes acanalados, relativamente rectos y escasamente móviles en la parte frontal de la maxila (dentadura proteroglifa) e incluye especies muy venenosas como la cobra rey, *Ophiophagus hannah*, la mamba negra, *Dendroaspis polylepis*, de Asia y África, respectivamente, y la coral punteada, *Micrurus elegans* en el trópico de México, encontrándose ampliamente distribuidas en el mundo; sin embargo, en América los únicos elápidos (terrestres) son precisamente las corales (géneros *Micrurus* y *Micruroides*), y la serpiente marina, *Pelamis platurus*, su distribución abarca desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina y Uruguay; son ovíparas (es decir, que ponen huevos). La familia contiene unas 250 especies agrupadas en 60 géneros. (1)

Familia *Viperidae*: Los miembros de esta familia se caracterizan por poseer un aparato venenoso muy especializado, con dientes agrandados, tubulares, móviles y que, por tanto, pueden cambiar de posición (dentadura solenoglifa), con un veneno que por lo general es destructor de tejidos (también llamado hemotóxico). Los vipéridos de América al igual que sus parientes cercanos de Asia tienen, además de las fosas nasales (y justo atrás de ellas), dos fosetas termosensibles ubicadas cada una a un lado de la cabeza; las cuales son capaces de detectar diferencias muy pequeñas de temperatura, lo que le permite a la serpiente sentir su medio

ambiente, incluyendo a sus presas de sangre caliente. Los vipéridos son típicamente nocturnos, de cuerpo pesado, terrestres o bien son más delgados y arborícolas. Se alimentan mayormente de vertebrados, al menos los adultos y la mayoría son vivíparos (sus crías nacen vivas). Se encuentran en todo el mundo, menos en Australia, en algunas islas oceánicas y los polos y se reconocen unas 200 especies vivientes, agrupadas en 28 géneros, entre estas se encuentran la nauyaca real, *Crotalus scutulatus*, *Crotalus atrox*, *Agkistrodon taylori*, *Bothrops asper*, entre otras. (1)

Epidemiología de la mordedura de serpiente

Entre las 3,500 especies de serpientes conocidas menos del 10% son venenosas, las mordeduras de serpientes en niños son poco frecuente, pero tienen una potencial morbilidad y mortalidad ocasional. (2) En todo el mundo la incidencia para mordeduras de serpientes se estima en 1.8 a 5.4 millones. (3) A nivel mundial se estimó para el 2014 que más de 2 millones de mordeduras de serpientes causaron entre 20,000 y 94,000 muertes cada año. (4) Para el 2016 se reportaron 3,000,000 de mordeduras de serpientes de las cuales 150,000 se registraron como muertes. (2, 5) En el 2018 esta cifra fue estimada en 125,000 muertes en todo el mundo (6) ; siendo el mayor número de casos de muerte reportados en la India que van de 10,000 a 15,000 anualmente, específicamente en Bengala, Uttar Pradesh, Tamil Nadu, Bihar y Maharashtra. (6, 7).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ocurren cerca de cinco millones de mordeduras cada año y aunque menos de la mitad terminarán en envenenamiento hay aproximadamente 100,000 muertes relacionadas a mordeduras de serpientes (8); reportando la misma OMS que 40,000 de estas muertes anuales ocurren en países tropicales. (7) Debido a la elevada morbilidad y mortalidad la OMS consideró a las mordeduras de serpientes como una de las Enfermedades Tropicales Desatendidas y prioridad sanitaria. (3, 6, 8)

En Kenia las mordeduras de serpientes son una emergencia desatendida, la incidencia en el norte de Kenia se estima entre 1.9 a 67.9 por 100,000 habitantes por año; mientras que la mortalidad fue de 0.45/100,000 hab. al año. (9) El envenenamiento por mordedura de serpiente es una de las principales causas de mortalidad en Sri Lanka (10), identificándose a la serpiente *Daboia* que pertenece a la familia *Viperinae* con sus dos especies principales la *russelii* confinado a las regiones occidentales de Asia y la *siamensis* de las regiones orientales de Asia; siendo la mordedura por *Daboia russelii* la que produce alta neurotoxicidad y coagulopatía, y específicamente en niños se reporta mioglobinuria macroscópica con significativa elevación de niveles de creatinina. (11)

El África subsahariana es el hogar de una serie de serpientes venenosas con las que el humano puede tener contacto, pobre infraestructura, largos tiempos de transferencia y falta de acceso al antiveneno apropiado permite que las mordeduras de serpientes sigan siendo una causa permanente de morbilidad y mortalidad. (8) La mordedura de serpiente mata en esta región aproximadamente a 32,000 personas anuales y deja aproximadamente 100,000 personas con discapacidades físicas y una enorme carga socioeconómica. (12)

En Turquía los casos de mordedura de serpiente son comunes, especialmente en la región de Anatolia del sudeste debido a su clima y características geográficas, siendo el tipo de serpiente más común el *Viperidae lebetina* cuyo veneno tiene efecto necrotizante y hemorrágico. (2)

En la región de las Américas, las mordeduras de serpiente representan un importante problema de salud pública, particularmente en las regiones intertropicales. Para un abordaje adecuado se hace necesario conocer la carga epidemiológica, su incidencia, distribución geográfica, población en riesgo, así como las circunstancias de la mordida y la gravedad de estas; La Organización Mundial de la Salud (OMS) insta a los organismos internacionales y agencias de

financiamiento para el abordaje de esta problemática que permita incluir definitivamente a las mordeduras de serpiente en la lista de enfermedades tropicales desatendidas (NTD) (9, 13). Como consecuencia, la mayoría de los países latinoamericanos introdujeron la notificación de mordeduras de serpientes durante la década del 2000. (13)

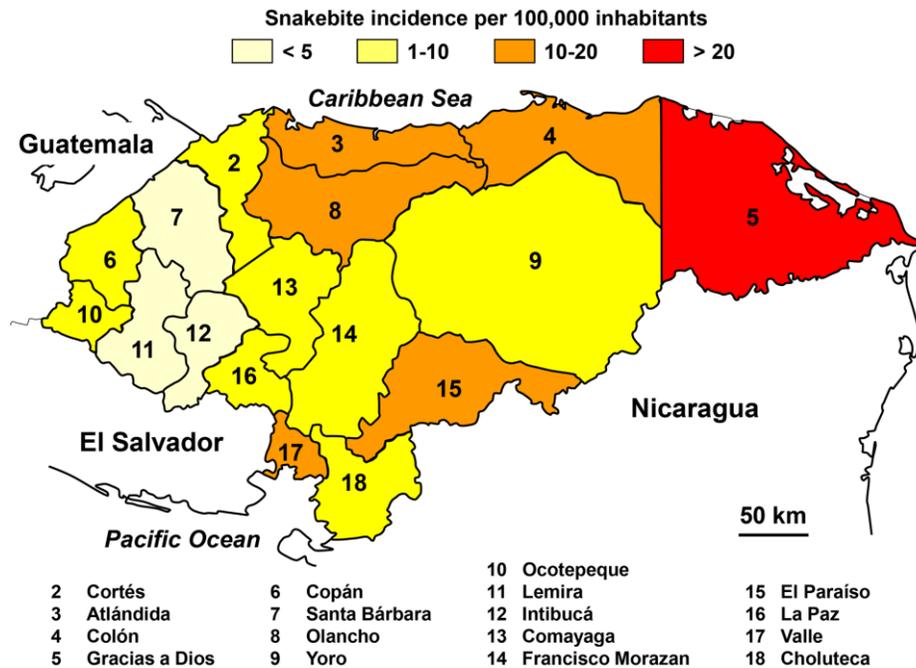
En la mayoría de las regiones de Estados Unidos, las mordeduras de serpientes son relativamente infrecuentes, pero representan una lesión que puede tener una morbilidad potencial significativa asociada incluso a mortalidad. (4) En Estados Unidos ocurren aproximadamente 3,000 a 6,000 envenenamientos por mordedura de serpiente cada año, con una incidencia de 0,79 a 1,14 por cada 100,000 personas, lo que resulta en 5 muertes por año.(4, 14)

El riesgo de morbilidad y mortalidad dependen de la especie de serpiente, tal es el caso de la familia *Crotalidae* (pit viper) que causan el 99% de las mordeduras de serpiente en los Estados Unidos. Hay cinco subespecies de cabezas de cobre que se encuentran en Nueva Inglaterra y Florida, al oeste de Texas y en el sur del medio oeste. Las tres subespecies de *cottonmouths* son más comunes en el sureste de los Estados Unidos y en la costa del Golfo; además se contabilizan más de 60 subespecies de serpientes de cascabel, con una amplia distribución desde las costas del Atlántico al Pacífico en latitudes más bajas. (4)

En Honduras, la notificación de las mordeduras de serpientes ha sido obligatoria desde 2009, pero se interrumpió la visualización en línea a finales de 2013. Un poco más de 650 mordeduras de serpientes ocurrieron anualmente en promedio (10/100,000 habitantes) en ese período de tiempo. El número de muertes no se informó, pero se estimó en 7 anuales (0,08/100.000 habitantes) basado en observaciones en países vecinos. Las mordeduras de serpiente se distribuyeron principalmente al norte y al este del país, en regiones con menor altitud (Ver

Figura 1). El número de mordeduras de serpientes es relativamente estable durante todo el año con un ligero aumento en la incidencia durante la temporada de lluvias de mayo a octubre. (13)

Figura 1. Mapa de incidencia de mordeduras de serpientes en Honduras



Fuente: Chippaux J. Incidence and mortality due to snakebite in the Americas. PLOS Neglected Tropical Disease. 2017;11(6):1-39.

En el estudio llevado a cabo en Honduras sobre mordeduras de serpientes por *Javier & Villeda* (1980), se hace referencia que existen dos familias de serpientes en el país, estas la *Crotalidae* y *Elapidae*. En la *Crotalidae* se incluyen las serpientes Cascabel (género *Crotalus* y *Sistrunus*), las Barba amarilla (género *Bothrops*). También existen en Honduras serpientes del género *Ackistrodon* (Cantil) que también son venenosas. A todas las anteriormente descritas se les conoce como “pit vipers” en la literatura angloamericana. En la familia *Elapidae*, se incluye a la serpiente Coral del género *Micrurus*, que causan frecuentemente envenenamiento en el país. Además de las descritas también se conocen las serpientes acuáticas venenosas que pertenecen a la familia *Hydrophiidae*, por ejemplo *Pelamis platurus* o Culebra de mar. (15)

Factores de riesgo

Las mordeduras de serpientes se presentan con mayor frecuencia en las regiones tropicales y subtropicales, y se deben a una combinación de factores que van desde la densidad de las serpientes hasta los relacionados con el desarrollo o estatus mundial que favorecen que muchas personas no tengan acceso a calzado, linternas o ropa adecuada. (3) Los accidentes humanos por mordeduras de serpientes son inevitables, el desplazamiento económico, el hábitat, la remodelación y el cambio climático han aumentado el nivel de interacciones, y por consiguiente la incidencia de mordeduras de serpientes; siendo la pobreza uno de los factores que más contribuye, especialmente en pobladores de los países tropicales, cuyas deficiencias en la construcción de las viviendas permite que las serpientes entren a los hogares. (3)

El incremento en el número de serpientes, los períodos de actividad y distribución debido a las actividades humanas, tal es el caso de las prácticas agrícolas en zonas rurales son considerados como otro factor de importancia, para el caso las actividades en granjas, cultivo de arrozales, plantaciones de caña de azúcar, así como las áreas que en algunos casos han aumentado la densidad de las serpientes al igual que el desarrollo de los barrios marginales, que modifican el hábitat en donde las serpientes buscan alimentarse de roedores. (3)

El cambio climático que ha favorecido los periodos anuales de actividad de las serpientes, además de aumentar los rangos geográficos de algunas especies; así también el aumento de las tormentas tropicales, los desastres naturales que contribuyen al aumento en la incidencia de las mordeduras de serpientes. (3) No obstante, que la mayoría de los envenenamientos ocurren durante el verano cuando serpiente y humano aumentan las actividades. (5)

Toxicidad de las serpientes

Las mordeduras de serpientes opistoglíficas (colmillos traseros) y las de las familias de aquellas serpientes que no tienen colmillos venenosos o débilmente tóxicos (*Boidae*, *Aniilidae*) representan una baja demanda para los servicios de salud; mientras que las serpientes pertenecientes al suborden *Scolecophidia* (*Typhlopidae* y *Leptotyphlopidae*) son definitivamente no tóxicos e incapaces de morder; como consecuencia dos familias de serpientes comparten la responsabilidad de envenenamientos de serpientes en las Américas, estas son las *Viperidae* que incluye media docena de géneros, siendo los más frecuentes *Crotalus*, *Bothrops* y *Agkistrodon*) y el *Elapidae* de los cuales *Microcurus* es el género principal, la mordedura de serpiente representan menos del 1% de los envenenamientos. (13)

Las tasas de mortalidad de las mordeduras de serpientes venenosas son mucho más bajas que las vistas popularmente, debido a las altas tasas de “mordida seca” (sin inyección de veneno) o cantidades subletales inyectadas, con más de la mitad de los casos que muestran pocos o ningún síntoma y esta tasa puede alcanzar hasta el 80% para algunos géneros de colmillos cortos, como *Pseudonaja*; otras variables incluyen la atribución errónea de mordeduras inofensivas (no venenosas) de especies venenosas no letales de colmillo trasero o serpientes de especies altamente venenosas.(3)

Entre los principales componentes del veneno ofídico están los siguientes:

Fosfolipasa A2 (PLA2). Se dividen en dos grupos: I y II según la estructura primaria y los enlaces disulfuro. Esta representa el componente más importante de los venenos de serpientes responsable del efecto catalítico, de la mionecrosis, neurotoxicidad, cardiotoxicidad, hemólisis y del efecto anticoagulante e inhibidor de la agregación plaquetaria. (1)

Hemorraginas. Son metaloproteinasas (MPs) de alto peso molecular, responsables de la lesión de la pared y endotelio capilar, de la digestión enzimática de las proteínas de la matriz extracelular y lámina basal. Estas generan el daño de la célula endotelial, hemorragia local y/o sistémica, así como la formación de flictenas en la piel y necrosis hemorrágica; esta última conlleva a fibrosis y es la responsable de las secuelas por pérdida de segmentos de la extremidad.

(1)

Neurotoxinas. Afectan la unión neuromuscular y producen una parálisis flácida. Pueden ser presinápticas o β -neurotoxinas como la de *Crotalus durissus terrificus* o postsinápticas, o β -neurotoxinas como los venenos de corales y serpientes marinas, teniendo en cuenta que en el género *Micrurus* existen algunos venenos con efecto presináptico y postsináptico. Existen otros tipos de neurotoxinas como las fasciculinas, las cuales tienen un potente efecto inhibitor de las colinesterasas; las dendrotoxinas que bloquean los canales de potasio presinápticos y que incrementan la liberación de acetilcolina, y las kappatoxinas que producen estimulación del sistema nervioso autónomo. Los síntomas producidos por el efecto neurotóxico son: ptosis palpebral, oftalmoplejía, diplopía, visión borrosa, sialorrea, parálisis de la deglución y de los músculos respiratorios. (1)

Miotoxinas. Se conocen tres tipos diferentes de miotoxinas, a saber: las de bajo peso molecular (crotamina), las cardiotoxinas (elápidos) y la PLA2 miotóxicas que adicionalmente se dividen en neurotóxicas y no neurotóxicas. Las hemorraginas (PMs) producen miotoxicidad por la hemorragia e isquemia, lo que conlleva a fibrosis en el proceso de reparación y secuelas. Todas éstas afectan las fibras musculares y como consecuencia puede encontrarse dolor y debilidad muscular, así como aumento de los niveles de creatinquinasa, mioglobinuria, falla renal e hiperpotasemia secundaria. (1)

Aminas biogénicas y sustancias proinflamatorias. Luego de la inoculación del veneno se potencia la liberación de sustancias vasoactivas o proinflamatorias y se produce liberación de histamina por la degranulación de los mastocitos secundaria a la acción de la PLA₂; se produce un aumento en los niveles bradiquinina, por la acción enzimática de las proteasas sobre el quininógeno plasmático. Se potencia la síntesis de los derivados del ácido araquidónico como las prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos, facilitando además la quimiotaxis de células inflamatorias y macrófagos. (1)

Nefrotoxinas. Pueden producir daño primario directo al tejido renal, manifestado por glomerulonefritis hemorrágica o proliferativa, necrosis tubular aguda o necrosis cortical, como un daño secundario (condiciones como hipovolemia, hipotensión o rabdomiólisis que lleven a producir insuficiencia renal aguda. (1)

Los venenos de las serpientes son las secreciones más ricas en enzimas y toxinas en la naturaleza y están compuestos por múltiples moléculas tóxicas. En los vipéridos americanos se pueden encontrar 13 neurotoxinas, tal como la mojavetoxina de *C. scutulatus*. Las mordeduras de estas serpientes pueden igualmente producir cuadros de neurotoxicidad y causar lesiones locales. Debido a esto, la toxicidad de los venenos viperinos se debe a la sumatoria de la acción de sus componentes sobre diferentes sistemas y tejidos. Esta complejidad de mecanismos pone en evidencia la importancia del conocimiento de las características tóxicas y enzimáticas de los venenos que nos permiten entender mejor la fisiopatología de los envenenamientos y así poder evaluar las capacidades neutralizantes de los antídotos utilizados para tratar a los pacientes. (1)

Manifestaciones clínicas

Las mordeduras de serpiente tienen una presentación clínica similar en adultos y niños, sin embargo, las manifestaciones clínicas en niños son más graves y desarrollan más

complicaciones. (5) El veneno de serpiente contiene metaloproteinasas dependientes de zinc que causan daño directo a los capilares al interrumpir las conexiones de las células basales de la membrana endotelial causando hemorragia y extravasación de líquidos. El envenenamiento significativo puede llevar a hipoperfusión de tejido blando y del músculo esquelético produciendo necrosis tisular. (4)

El veneno de la subfamilia *Crotalidae*, que incluye serpientes de cascabel y cobrizas es hemotóxico. La coagulopatía de consumo resultante por el envenenamiento por serpiente cascabel presumiblemente no responde a la heparina y al plasma fresco congelado, mientras que el veneno sigue circulando, lo que resulta en una coagulación intravascular diseminada. El veneno de las serpientes de la familia *Elapidae* (serpientes de coral), funcionan por un mecanismo diferente ya que contienen alfa-neurotoxinas que causan neurotoxicidad directa. (4)

Las manifestaciones causadas por la mordedura de víbora son principalmente hemorrágicas y citotóxicas, estos últimos a veces resultan en amputación de la extremidad o incapacidad permanente. Algunas especies de *Crotalus* también pueden producir síntomas neurotóxicos similares al envenenamiento por *Elapidae*, y algunas veces asociada a insuficiencia renal aguda.

A diferencia de las neurotoxinas de los venenos de serpiente de cascabel que actúan sobre los receptores presinápticos (β -neurotoxinas), las α -neurotoxinas de los venenos de *Elapidae* se unen a los receptores colinérgicos postsinápticos. En ambos casos, la parálisis de los nervios craneales puede ocurrir, induciendo en algunos casos un paro respiratorio potencialmente fatal en ausencia de (antídoto) y/o tratamiento sintomático (e.g. soporte hemodinámico, ventilación mecánica). (13)

La mayoría de los pacientes con envenenamiento por mordeduras de serpientes presentan inflamación y dolor en el sitio de la lesión y puede ser manejado de forma conservadora. Un

porcentaje menor de pacientes presentaran manifestaciones o criterios de severidad entre los que se incluyen la hemorragia, necrosis tisular, ictericia, convulsiones, coma y parálisis; pudiéndose complicar con morbilidad más significativa incluyendo celulitis, edema pulmonar, síndrome compartimental, coagulopatía de consumo, insuficiencia renal aguda, paro respiratorio, shock hipovolémico, anafilaxia e incluso la muerte. Los niños tienen un mayor riesgo de desarrollar lesiones más graves debido a su tamaño más pequeño y las mayores concentraciones relativas de veneno en comparación con los adultos. (2, 4) Por consiguiente, el curso clínico de la mordedura de serpiente es más severo y más complicado en niños que en adultos. (2) Entre las principales secuelas como consecuencia a las mordeduras de serpientes están la ceguera y/o amputación. (8)

Según el nivel de gravedad del cuadro tóxico se clasifica la mordedura, esta tiene interés pronóstico e implicaciones terapéuticas. A continuación, se describen en general independientemente del tipo de serpiente venenosa que se trate: (1)

Grado 0. No existe envenenamiento, pero sí una ausencia de reacción local o sistémica tan sólo existe la marca de los colmillos. Una probable mordedura de una culebra o de una víbora que no haya inoculado veneno.

Grado I: envenenamiento leve. Se encuentra un edema local moderado, a veces con equimosis alrededor del punto de inoculación y sin sintomatología sistémica.

Grado II: envenenamiento moderado. Existe edema local marcado, con equimosis, linfangitis, adenopatías regionales, dolor intenso a la movilización y, en ocasiones, manifestaciones sistémicas leves, como náusea, vómitos, mareo o diarrea.

Grado III: envenenamiento grave. El edema regional puede llegar a sobrepasar la extremidad, el dolor es muy intenso y hay sintomatología sistémica o repercusiones biológicas graves

(coagulación intravascular diseminada, hemólisis, rabdiomiólisis, fracaso renal agudo, insuficiencia respiratoria, shock, trastornos neurológicos, etcétera).

Manejo de la mordedura de serpiente

La mordedura de serpiente es una condición grave que requiere de un rápido tratamiento y procedimiento. (2, 5) No obstante, pese a la gravedad una persona que es mordida por una serpiente tiene una alta probabilidad de sobrevivir a la mordedura sin tratamiento. (3)

El antiveneno es el tratamiento de elección para la mordedura de serpiente. (12) Sin embargo, la escasez de datos prospectivos se relaciona con la falta de acuerdo general sobre un estándar de manejo de la mordedura de serpientes en el paciente pediátrico. (4) No obstante, los protocolos iniciados por la OMS destacan el manejo óptimo, sin embargo no se recomienda la fasciotomía como procedimiento de rutina, debido a que las manifestaciones y severidad por mordedura de serpiente podrían ser clínicamente difíciles de distinguir, consecuentemente, la decisión quirúrgica después de la mordedura de serpiente se dificulta debido a la falta de evidencia de alta calidad que permita evaluar la necesidad de una intervención. (8)

A luz de esto, es importante evaluar y optimizar el manejo quirúrgico de las lesiones por mordedura de serpiente en niños y adolescentes, así como evaluar también los factores asociados a la necesidad de cirugía como la fasciotomía. (8)

La fasciotomía es el procedimiento quirúrgico apropiado para aliviar la presión intracompartimental en el paciente con mordedura de serpiente que presenta edema severo y como consecuencia un aumento dramático en la presión intracompartimental; el personal que no está familiarizado con la mordedura podría considerar que la inflamación necesita fasciotomía para reducirla, por lo que antes de tomar la decisión se debe medir la presión

intracompartimental. En ausencia de evidencia de aumento del aumento de la presión crítica dentro de la extremidad afectada, tal procedimiento es completamente injustificado. (3)

Las directrices de la OMS recomiendan que previo a someter al paciente al procedimiento, la prueba más confiable es la medición de la presión intracompartimental directamente a través de una cánula introducida en el compartimiento y conectado a un transductor de presión o manómetro. Las presiones superiores a 40 mmHg (menos en niños) pueden conllevar un riesgo de necrosis isquémica (por ejemplo, Volkmann isquemia o síndrome compartimental tibial anterior). Sin embargo, la fasciotomía no debe ser contemplada hasta que se hayan corregido las anomalías hemostáticas, de lo contrario, el paciente podría desangrarse hasta morir. (3) no obstante, el antiveneno sigue siendo la mejor manera de prevenir el daño muscular irreversible. (3)

En antiveneno es un producto costoso con una vida útil limitada y necesario; sin embargo, incluso para los países con un suministro adecuado de antídotos eficaces, su distribución puede concentrarse en las principales ciudades urbanas con baja incidencia de mordeduras de serpientes en lugar de las áreas rurales que sufren las tasas más altas de envenenamientos. (3)

Las reacciones adversas al antiveneno pueden ser de desarrollo temprano o tardío debido a la participación de diferentes vías patológicas, incluyendo el desarrollo temprano de la anafilaxia IgE, el desarrollo temprano reacciones anafilactoides no mediadas por IgE, IgG e IgM mediadas por un desarrollo adverso tardío como reacción de la enfermedad del suero. Sin embargo, la premedicación con adrenalina se ha demostrado que reduce significativamente la incidencia de reacciones adversas tempranas. Un estudio resultó en la conclusión contraria de que la adrenalina no fue efectiva ya que 2 de los 11 pacientes (18%) recibiendo adrenalina tuvieron

respuestas alérgicas, mientras que 20 de 86 (23%) no recibieron ninguna forma de la premedicación desarrolló respuestas alérgicas. (3)

El envenenamiento por veneno serpiente puede causar daño permanente, el tratamiento antiveneno debe administrarse de forma temprana y agresiva. La interacción del antiveneno con el veneno está influenciada por una amplia gama de variables, incluida la cantidad de veneno administrado y el reconocimiento relativo de isoformas de toxinas dentro de un antiveneno particular.(3)

Las directrices de la OMS para la producción y control de antiveneno incluyen los resultados de “Estudios de determinación de dosis”, en los que se prueban varias dosis de antiveneno y el inicio apropiado. La dosis se selecciona en función de los resultados. La eficacia del antiveneno en un entorno clínico se determina mejor si hay un marcador fisiológico fácilmente observable, como la rápida mejora en el tono muscular. (3)

En el caso de las toxinas bloqueantes de la acetilcolina nicotínica post-sináptica. En contraste, los venenos que causan coagulopatía de consumo, la restauración de los factores de coagulación puede no ser evidente durante 6–12 horas o incluso más. Por lo tanto, en tales envenenamientos, hay una deficiencia de datos sobre el período en el que los síntomas observables o los valores fisiológicos no proporcionan indicaciones de qué tan bien el veneno ha sido neutralizado por el antiveneno. La ausencia de marcadores fiables ha llevado a debates sobre cuánto antiveneno debe administrarse. (3)

El antiveneno en plasma no equivale a la neutralización del veneno. La rápida tasa de depuración de los antiveneno del fragmento Fab ha dado lugar a problemas clínicos como coagulopatía recurrente que en algunos casos ha necesitado infusión intravenosa continua. El uso de

antiveneno está vinculado a una mejor recuperación de la extremidad, incluso en el caso de envenenamientos generalmente subletales como como por *Agkistrodon contortrix*.(3)

En el Hospital Escuela se administra suero antiofídico polivalente cuya composición comprende inmunoglobulinas equinas c.s.p que cada mililitro neutralice no menos de 3 miligramos de veneno de *Bothrops asper*, 2 miligramos de *Crotalus durissus* y 3 miligramos de *Lachesis muta*.

El suero polivalente está indicado en accidentes causados por todas las especies venenosas centroamericanas, excepto las corales y las serpientes de mar, tampoco es eficaz contra el veneno de serpientes de cascabel sudamericanas. Se recomienda hacer prueba de hipersensibilidad o alergia; si la persona es alérgica en 20 minutos se presentará enrojecimiento y picazón en la zona de la inyección, pacientes con hipersensibilidad extrema pueden presentar síntomas de anafilaxis general aun con la dosis de prueba intradérmica.

También se administra suero anti-coral eficaz en los accidentes causados por las serpientes *Micrurus nigrocinctus*, *Micrurus fulvius* y *Micrurus d. carinicaudus*; este suero no es eficaz para neutralizar el veneno de *Micrurus mipartitus*, *Micrurus multifasciatus* (gargantilla). El suero antiofídico anti-coral se distribuye en forma líquida y liofilizada; el mismo debe mantenerse en refrigeración a 2-8°C. La fecha de vencimiento de los sueros, después de su fabricación es de 3 años para el líquido y 5 años para el liofilizado.

Primeros auxilios y tratamiento inadecuado

Los primeros auxilios brindados a la persona que ha sufrido una mordedura de serpiente, en la mayoría de los casos son remedios ineficaces y que se analizan a continuación. (3)

En algunos casos, las víctimas sobreviven a pesar de los tratamientos radicales alternativos que van desde beber venenos para neutralizar los efectos del veneno de la serpiente, infligir heridas profundas sobre ellos mismos en un vano intento para desangrar el veneno. Los exámenes

críticos en las subsecciones a continuación revelan no solo la falta de apoyo basado en la evidencia para tales opciones de tratamiento y primeros auxilios, sino que claramente demuestran que en algunos casos la realidad es que empeoran los resultados. (3)

Si bien, la inmovilización por presión es una técnica de primeros auxilios respaldada por datos como efectiva para mordeduras de ciertas especies de serpientes, no obstante, el antiveneno es el único tratamiento específico validado a lo largo de la historia, aunque se han recomendado varios métodos alternativos que continúan hasta la edad moderna, ninguno de estos está respaldado por la investigación basada en la evidencia. (3)

Su popularidad persiste por un sinnúmero de razones culturales que van desde la superstición/religión hasta la falta de disponibilidad de antiveneno debido a la oferta o razones económicas que llevan a las personas a buscar tratamientos alternativos por la desesperación. Tales métodos inapropiados de primeros auxilios no se limitan a los curanderos tradicionales, una encuesta reveló que los médicos defendían los torniquetes (33%), las piedras de serpiente (12.8%), el hielo (22.5%), incisión y aplicación de hierbas (5%), succión (11.8%) o descarga eléctrica (1.6%). (3) Entre los primeros auxilios inadecuados están:

- a. Incisión: Cortar el sitio de mordida para promover el sangrado local con la esperanza equivocada de que esto eliminará el veneno del cuerpo es la forma más antigua de intento de tratamiento tales cortes inapropiados tienen el peligro inmediato que va desde el corte de los tejidos, incluidas las arterias, los nervios y los tendones. Además, debido al uso de implementos no estériles, incluida la masticación de la herida, cuyas posibilidades de infección secundaria es muy alta. En los envenenamientos que producen efectos anticoagulantes ya sea a través de la inhibición directa de la cascada de coagulación, las funciones pseudoanticoagulantes producen coágulos de fibrina débiles y fácilmente

friables, o mecanismo procoagulante que en las víctimas humanas consume factores de coagulación, tal corte puede resultar en una pérdida de sangre severa debido a un sangrado persistente como consecuencia del veneno inducido por sangre no coagulable.

(3)

- b. Torniquete: El uso de un torniquete es también una forma antigua y todavía a menudo practicada de primeros auxilios inadecuada, con hasta el 98% de los pacientes en algunos países en desarrollo que presentan torniquetes aplicados y es típicamente acompañado de heridas, a menudo con resultados catastróficos. La falta de suministro de oxígeno local dañará rápidamente el tejido, el cual, si es por un período lo suficientemente prolongado, resultará en la muerte del tejido y conducirá a última instancia a la amputación. Desafortunadamente, el uso de esta práctica dañina es extremadamente común, lo que puede no retardar la propagación del veneno, pero es casi seguro que empeorará el daño local. Además, cuando se libera el torniquete, puede haber una absorción sistémica abrupta del veneno, rápidamente resultando en un grave envenenamiento sistémico.(3)
- c. Extracción: Las “piedras negras” (hueso carbonizado) son un tratamiento de primeros auxilios autóctonos que se recomienda desde hace mucho tiempo. La premisa es que absorberán el veneno del sitio de mordida debido a la naturaleza porosa del material. A pesar de que no hay evidencia que apoye su uso y los estudios científicos refutan la eficacia, su uso sigue generalizado. Los métodos para intentar extraer el veneno usando rangos de presión negativa del uso de la boca mediante succión, incluidos los llamados "extractores de veneno" de complejidad mecánica variable, tales métodos se basan en que el veneno permanece en las inmediaciones del sitio de la mordedura por un período

suficiente que está disponible para su eliminación; y que la presión negativa será preferentemente extraer el veneno inyectado en el tejido en lugar de acercarse a la superficie de la sangre o los fluidos linfáticos.(3)

Sin embargo, los estudios han demostrado que el veneno se difunde rápidamente fuera del sitio de la mordedura, que es de hecho consistente con su uso como un arma depredadora de acción rápida. El uso de la boca para succión de baja presión que es completamente inefectiva. Sin embargo, incluye la posibilidad remota de transmisión de veneno desde el sitio de la mordedura a la persona que realiza la succión si hay una lesión oral presente (por ejemplo, encías dañadas) y, por lo tanto, en teoría, puede resultar en envenenamiento de la persona que realiza la succión. (3)

Además, la transmisión de bacterias orales al sitio de la mordedura puede resultar en una infección secundaria. Los proveedores de extractores mecánicos invariablemente hacen declaraciones grandiosas en cuanto a su eficacia, aunque la evidencia demuestra lo contrario.

- d. Congelación, quema y choque: El uso del frío extremo como una opción de primeros auxilios y tratamiento es otro método que se ha utilizado; se ha demostrado que produce daño tisular local, pero sin ningún beneficio en relación con el envenenamiento. (3)
- Además de los efectos hipotérmicos, la aplicación de frío puede acelerar la propagación del veneno por efecto vasodilatador desencadenado por el frío. Por el contrario, el uso del calor intenso ha sido paralelo, como un intento de larga duración para neutralizar el veneno, con métodos que van desde la pólvora hasta el calor, y el uso de implementos metálicos. La quema química también se ha intentado mediante el uso de cáusticos como el ácido nítrico, hidrato de potasio y nitrato de plata. (3) El uso de la electricidad ha

ganado un favor reciente (pero científicamente no respaldado) con resultados letales por descarga eléctrica en algunos casos. Las proteínas del veneno no difieren en la bioquímica de aminoácidos de otras proteínas, incluidas las del cuerpo humano. Así, la electricidad no neutraliza las proteínas del veneno y cualquier voltaje suficiente para dañar las proteínas del veneno sería igualmente dañar las proteínas del cuerpo de la víctima. Los proveedores de dichos dispositivos eléctricos, similares a los vendedores de dispositivos de succión mecánicos, han hecho declaraciones extravagantes y sin evidencia. (3)

- e. Producto químico: La ingestión de alcohol es uno de los remedios populares más comunes para la mordedura de serpiente y otros envenenamientos. Además del potencial de enmascaramiento de los síntomas neurológicos, el alcohol en realidad puede empeorar los efectos debido a sus acciones vasodilatadoras y anticoagulantes. La ingestión de extractos de plantas y la aplicación local de cataplasmas son otros remedios anticuados que carecen de evidencia sólida de apoyo. La mayoría de los pacientes en algunos lugares han sido “tratado” con extractos de plantas antes de presentarse en una unidad de atención médica, muestran un empeoramiento de los síntomas de envenenamiento debido al retraso del tiempo para llegar a la unidad de salud. (3)

V. Resultados

A continuación, se presentan los resultados del estudio Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019, de la siguiente manera:

Características sociodemográficas

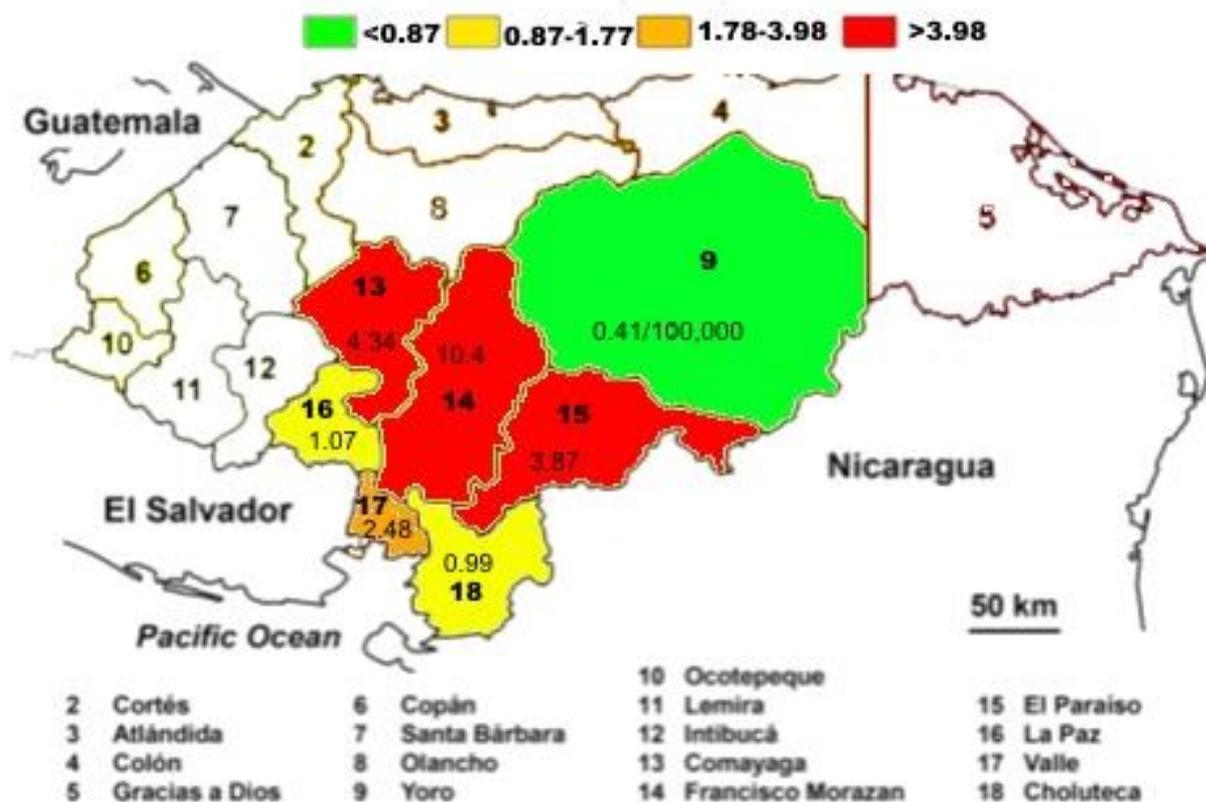
Cuadro 1. Características sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Sociodemografía	Frecuencia	Porcentaje
Edad (M: 11.3; DS: 5.2; R: 28 meses-18 años)		
2-5 años	12	25.0
6-12 años	12	25.0
13-18 años	24	50.0
Sexo		
Masculino	30	62.5
Femenino	18	37.5
Ambiente de residencia		
Rural	38	79.2
Urbano	6	12.5
Urbano marginal	4	8.3
Procedencia		
Francisco Morazán	24	50.0
Comayagua	10	20.8
El Paraíso	8	16.7
Choluteca	2	4.2
Valle	2	4.2
La Paz	1	2.1
Olancho	1	2.1
Nivel de escolaridad (M: 4.9; DS: 3.3; R: 0-10 años)		
Ninguna	7	14.6
Preescolar	5	10.4
Primaria	19	39.6
Secundaria	17	35.4

Fuente: Instrumento

La distribución de la media de la edad para todos los pacientes fue de 11.3 años, desviación estándar 5.2, y rango de 28 meses a 18 años. El sexo más frecuente fue el masculino 62.5% (30/48), y del ambiente rural 79.2% (38/48). (Ver Cuadro 1).

Figura 2. Mapa de incidencia de mordeduras de serpientes en población pediátrica de Honduras



Fuente: Autor

Cuadro 2. Incidencia de casos de mordeduras de serpientes en población pediátrica de Honduras

Departamento	Casos	Población	Tasa de Incidencia	Población ≤21	Tasa de Incidencia
Francisco Morazán	24	1 553 379	1.54/100,000	699 020	10.4/100,000
Comayagua	10	511 943	1.95/100,000	230 374	4.34/100,000
El Paraíso	8	458 472	1.74/100,000	206 312	3.87/100,000
Choluteca	2	447 852	0.44/100,000	201 533	0.99/100,000
Valle	2	178 561	1.12/100,000	80 352	2.48/100,000
La Paz	1	206 065	0.48/100,000	92 729	1.07/100,000
Olancho	1	537 306	0.18/100,000	241 787	0.41/100,000
Total	48	3 445 726		1 053 087	4.55/100,000

*Baja incidencia: <0.8450, 2do. Cuartil: 1.77, 3er. Cuartil: 3.98, 4º cuartil: >3.9875
Fuente. Autor

El departamento de Francisco Morazán fue el que presentó la Tasa de Incidencia más alta 10.4/100,000 habitantes, seguido por Comayagua con 4.34/100,000 habitantes.

Aspectos epidemiológicos de la mordedura de serpiente

Cuadro 3. Clasificación de las serpientes en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019”

n=48

Familia	Nombre	Género	Frecuencia	Porcentaje
<i>Viperidae</i>	Cascabel	<i>Crotalus</i>	22	45.8
	Tamagás	<i>Porthidium</i>	17	35.4
	Barba amarilla	<i>Bothrops</i>	3	6.3
<i>Elapidae</i>	Coral	<i>Micrurus</i>	1	2.1
<i>Boidae</i>	Mazacuata	Boa	5	10.4
Total			48	100.0

Fuente: Instrumento

Según la familia de la serpiente fue más frecuente la *Viperidae* con 87.5% (42/48); y de estas el género *Crotalus* (Cascabel) 45.8% (22/48) y *Phortidium* (Tamagás) con 35.4% (17/48) (Ver Cuadro 3).

Cuadro 4. Características de la mordedura en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019”

n=48

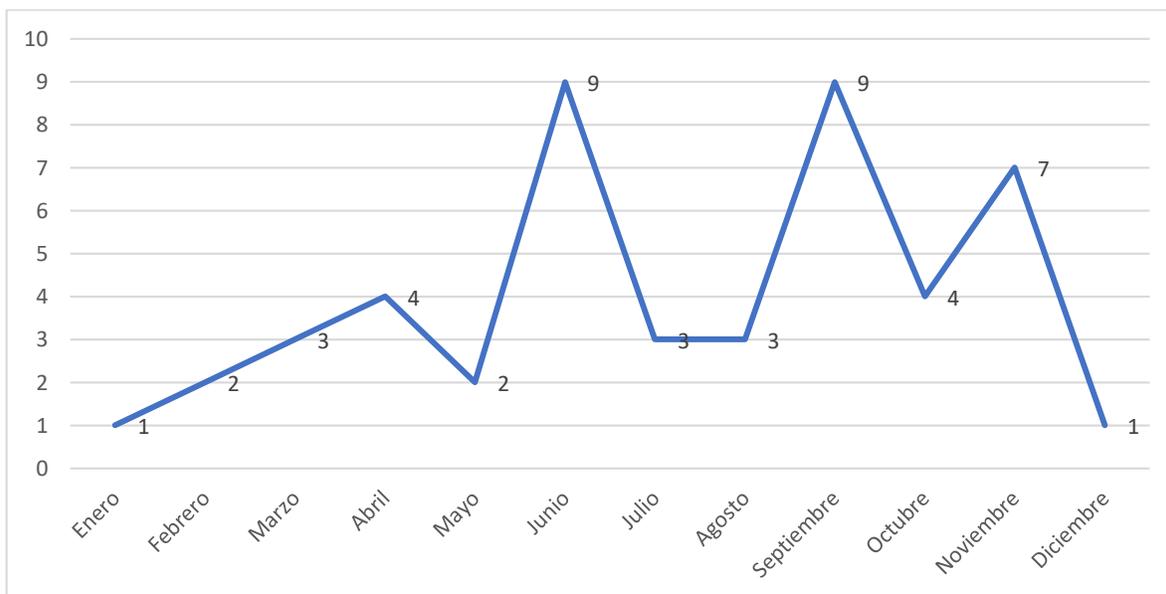
Características	Frecuencia	Porcentaje
Clasificación mordedura		
Leve (Grado I)	29	60.4
Moderada (Grado II)	15	31.3
Severa (Grado III)	4	8.3
Sitio corporal de la mordedura		
Pie izquierdo	10	20.8
Pie derecho	10	20.8
Mano derecha	8	16.7
Mano izquierda	4	8.3
Tobillo izquierdo	5	10.4
Tobillo derecho	5	10.4
Pierna izquierda	2	4.2
Pierna derecha	1	2.1
Brazo derecho	1	2.1
Antebrazo izquierdo	1	2.1
Muslo derecho	1	2.1
Actividad que desarrollaba cuando ocurre la mordedura		
Caminando	18	37.5
Jugando	11	22.9
Labores de limpieza en patio de la casa	8	16.7
Trabajando	6	12.5
Descansando	2	4.2
Labores agrícolas	1	2.1
Cortando maleza	1	2.1
Bañando en quebrada	1	2.1
Factores de riesgo		
Zona rural	38	79.2
No uso de calzado	15	31.3
Actividades agrícolas	11	22.9
Actividades turísticas	2	4.2
Transito nocturno	5	10.4
Horario de la mordedura		
8am-5pm	37	77.1
6pm-8pm	11	22.1
Estación del año en que ocurre la mordedura		
Invierno	33	68.8
Verano	15	31.3

Fuente: Instrumento

Con relación a las características de la mordedura, se encontró que la mayoría fueron clasificadas como leve al examen clínico 60.4% (29/48); siendo el sitio corporal más frecuente el pie (derecho/izquierdo) 41.6% (20/48); la actividad que desarrollaba cuando ocurrió el accidente ofídico fue “caminando” 37.5% (18/48), seguido por “jugando” 22.9% (11/48). (Ver Cuadro 4).

Respecto a los factores de riesgo, fueron más frecuentes la procedencia del área rural 79.2% (38/48), seguido por el no uso de calzado 31.3% (15/48); El horario de la mordedura fue más frecuente de 8 am a 5 pm 77.1% (37/48); y la estación del año más frecuente fue invierno 68.8% (33/48). (Ver Cuadro 3).

Gráfico 1. Tendencia según mes de ocurrencia de casos de mordeduras en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48



Fuente: Instrumento

Los meses de mayor incidencia de mordedura de serpiente fueron de junio a noviembre (Ver Gráfico 1).

Evolución clínica del paciente

Cuadro 5. Manifestaciones clínicas de los pacientes en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Familia	Manifestaciones	Hemotóxicas		Citotóxicas	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Viperidae</i> (n=42)	Dolor			42	100.0%
	Edema			42	100.0%
	Dificultad movilización			8	19.0%
	Flictema			4	9.5%
	Parestesias			3	7.1%
	Disminución pulsos			2	4.8%
	Emesis			2	4.8%
	Ampollas			1	2.3%
	Fiebre			1	2.3%
	Taquicardia			1	2.3%
	Celulitis			1	2.3%
	Equimosis	18	42.9%		
	Hemorragia	13	30.9%		
Epistaxis	1	2.3%			
<i>Boidae</i> (n=5)	Dolor			5	100.0%
	Edema			5	100.0%
	Dificultad movilización			1	20.0%
	Eritema			1	20.0%
	Parestesias			1	20.0%
	Equimosis	2	40.0%		
<i>Elapidae</i> (n=1)	Dolor			1	100.0%
	Edema			1	100.0%

Fuente: Instrumento

La manifestación hemotóxica más frecuente en las *Viperidae* fue la equimosis 42.9% (18/42), así también en la *Boidae* 40.0% (2/5); en relación a las citotóxicas fueron más frecuentes el dolor y edema en 100% tanto en la familia *Viperidae*, *Boidae* y *Elapidae* (Ver Cuadro 5).

Cuadro 6. Evolución del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Evolución	Frecuencia	Porcentaje
Tiempo desde que ocurre la mordedura y llega a la unidad de salud (M: 4.6 horas, DS 5.3 horas; Rango: 30 minutos-27 horas)		
Menos de 1 hora	3	6.3
1-5 horas	34	70.8
6-10 horas	7	14.6
Mayor de 10 horas	4	8.3
Tiempo desde que llega a la unidad de salud y se aplica primera dosis de suero antiofídico (M: 2.6 horas; DS: 3.0 horas; Rango: 15 minutos-18.5 horas)		
No se aplicó	8	16.7
Menos de 1 hora	6	12.5
1-5 horas	29	60.4
6-10 horas	4	8.3
Mayor de 10 horas	1	2.1
Criterios de severidad		
Si	16	33.3
No	32	66.7
Clasificación de criterio de severidad		
Hemorragia	13	27.0
Necrosis tisular	3	6.3
Complicaciones		
Si	20	41.7
No	28	58.3
Tipo de complicación		
Reacción anafiláctica secundario a suero antiofídico	13	27.0
Celulitis	10	20.8
Coagulación intravascular diseminada	6	12.5
Síndrome compartimental	6	12.5
Edema pulmonar	1	2.1

Fuente: Instrumento

Según la evolución del paciente se encontró que la media del tiempo desde que ocurre la mordedura hasta que llega a la unidad de salud fue de 4.6 horas; mientras que la media del tiempo desde que llega a la unidad de salud y se aplica primera dosis de suero antiofídico fue de 2.6 horas. Es importante resaltar, que 34 (70.8%) de los pacientes tardaron entre 1-5 horas en llegar a la unidad de salud; y 29 (60.4%) tardaron entre 1-5 horas en recibir la primera dosis

de suero antiofídico. Los criterios de severidad fueron presentados en 33.3% (16/48), siendo más frecuente hemorragia 27.0% (13/48). Las complicaciones fueron presentadas en 41.7% (20/48); siendo más frecuente la reacción anafiláctica secundaria al suero antiofídico 27.0% (13/48) (Ver Cuadro 6).

Cuadro 7. Diagnósticos de ingreso y egreso en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019”

n=48

Diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje
Diagnósticos al ingreso		
Mordedura de serpiente Grado I	27	56.3
Mordedura de serpiente Grado II	17	35.4
Mordedura de serpiente Grado III	2	4.2
Mordedura de serpiente Grado IV	2	4.2
Celulitis	10	20.8
Síndrome compartimental	6	12.5
Coagulación intravascular diseminada	6	12.5
Parestesias	2	4.2
Adolescente embarazada	2	4.2
Diagnóstico de egreso		
Mordedura de serpiente Grado I	27	56.3
Mordedura de serpiente Grado II	17	35.4
Mordedura de serpiente Grado III	2	4.2
Mordedura de serpiente Grado IV	2	4.2
Reacción anafiláctica	13	27.1
Celulitis	10	20.8
Secuelas de síndrome compartimental	6	12.5
Postoperado fasciotomía	6	12.5
Adolescente embarazada	2	4.2
Falla ventilatoria	2	4.2
Infección urinaria	1	2.1

Fuente: Instrumento

El principal diagnóstico de ingreso y egreso fue Mordedura de serpiente Grado I en 56.3% (27/48) (Ver Cuadro 7).

Cuadro 8. Manejo de los pacientes en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Manejo	Frecuencia	Porcentaje
Suero antiofídico		
Si	40	83.3
No	8	16.7
Antibióticos		
Clindamicina	14	29.1
Oxacilina	10	20.9
Penicilina cristalina	9	18.8
Ceftriaxona	3	6.3
Amikacina	3	6.3
Cefalexina	1	2.1
Analgésicos/Antiinflamatorios/Antihistamínicos		
Diclofenaco	32	66.7
Dexketoprofeno	3	6.3
Tramadol	3	6.3
Acetaminofén	1	2.1
Difenhidramina	13	27.1
Esteroides		
Hidrocortisona	13	27.0
Dexametasona	2	4.2
Protectores gástricos		
Ranitidina	6	12.6
Omeprazol	2	4.2
Vacunación		
Tetuman	19	39.6
Cirugía		
Fasciotomía	6	12.5

Fuente: Instrumento

Según el manejo hospitalario de los pacientes en el estudio fue aplicación de suero antiofídico 83.3% (40/48); en 16.7% (8/48) no se aplicó por no haber suero en la unidad de salud en el momento del ingreso del paciente (Ver Cuadro 8).

Cuadro 9. Evolución final del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019”

n=48

Evolución final	Frecuencia	Porcentaje
Número dosis de suero antiofídico		
0 dosis	8	16.7
5 dosis	12	25.0
10 dosis	23	47.9
15 dosis	3	6.3
20 dosis	2	4.2
Respuesta terapéutica		
Buena	48	100.0
Ventilación mecánica		
Si	2	4.2
No	46	95.8
Días ventilación mecánica		
3	1	2.1
5	1	2.1
Transfusión sanguínea		
Si	5	10.4
No	43	89.6
Número de transfusiones		
2	3	6.3
4	1	2.1
10	1	2.1
Condición de egreso		
Vivo	48	100.0
Secuelas		
Si	7	14.6
No	41	85.4
Tipo de secuelas		
Parestesias	6	12.5
Tenosinovitis flexora piógena	1	2.1

Fuente: Instrumento

La respuesta terapéutica fue “buena” en 100% (48/48); solamente 4.2 % (2/48) requirieron ventilación mecánica, teniendo el antecedente de que estos dos pacientes habían sufrido mordedura por *Viperidae*. Necesitaron transfusión sanguínea 10.4% (5/48), egresaron el 100%

(48/48) vivos de la unidad de salud, presentando secuelas el 14.6% (7/48), siendo la más frecuente parestesia 12.5% (6/48) (Ver Cuadro 9).

Cuadro 10. Medidas negativas del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019”

n=48

Medidas negativas	Frecuencia	Porcentaje
Torniquete	6	12.5
Succión	3	6.3
Hojas de café	2	4.2
Hielo	2	4.2
Limón	2	4.2
Alcohol	1	2.1
Detergente	1	2.1

Fuente: instrumento

Entre las medidas o manejo negativo brindado al paciente previo a su ingreso a la unidad de salud fueron aplicación de torniquete 12.5% (6/48), seguido por succión 6.3% (3/48) (Ver Cuadro 10).

Analizar los factores de riesgo asociados a la mordedura de serpiente en el paciente pediátrico

Cuadro 11. Relación entre factores de riesgo y secuelas del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Factor de riesgo	Secuelas		Valor de p
	Si	No	
Zona rural			
Si	5	33	0.585
No	2	8	
Uso calzado			
Si	6	27	0.295
No	1	14	
Actividades agrícolas/Turísticas			
Si	2	11	0.924
No	5	30	
Transito nocturno			
Si	1	4	0.717
No	6	37	
Edad			
Menor 12 años	3	21	0.683
Mayor 12 años	4	20	
Sexo			
Femenino	1	17	0.170
Masculino	6	24	

Fuente: Instrumento

Al relacionar los factores de riesgo y las secuelas presentadas en el paciente pediátrico hospitalizado por accidente ofídico, no se encontró asociación estadísticamente significativa ($p>0.05$) (Ver Cuadro 11).

Cuadro 12. Relación entre factores de riesgo y criterios de severidad del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Factor de riesgo	Criterios de severidad		Valor de p
	Si	No	
Zona rural			
Si	12	4	0.615
No	26	6	
Uso calzado			
Si	11	5	1.000
No	22	10	
Actividades agrícolas/Turísticas			
Si	6	10	0.251
No	7	25	
Tránsito nocturno			
Si	0	16	
No	5	27	
Edad			
Menor 12 años	4	20	0.014
Mayor 12 años	12	12	
Sexo			
Femenino	3	15	0.058
Masculino	13	17	

Fuente: Instrumento

Al relacionar los factores de riesgo y criterios de severidad, se encontró asociación estadística entre edad y criterios de severidad ($p \leq 0.05$) y asociación fronteriza probable entre sexo y criterios de severidad ($p = 0.058$) (Ver Cuadro 12).

Cuadro 13. Relación entre factores de riesgo y complicaciones del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Factor de riesgo	Complicaciones		Valor de p
	Si	No	
Zona rural			
Si	18	2	0.118
No	20	8	
Uso calzado			
Si	14	6	0.875
No	19	9	
Actividades agrícolas/Turísticas			
Si	3	17	0.111
No	10	18	
Transito nocturno			
Si	3	17	0.380
No	2	26	
Edad			
Menor 12 años	13	11	0.079
Mayor 12 años	7	17	
Sexo			
Femenino	10	8	0.131
Masculino	10	20	

Fuente: Instrumento

Al relacionar factores de riesgo y complicaciones presentadas por el paciente pediátrico con accidente ofídico, no se encontró asociación estadística ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 13).

Cuadro 14. Relación entre medidas negativas y especie de serpiente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Especie	Medidas negativas		Valor de p
	Si	No	
Familia			
<i>Viperidae</i>	10	32	0.188
<i>Elapidae</i>	0	1	
<i>Boidae</i>	3	2	
Nombre			
Cascabel	4	18	0.392
Barba amarilla	1	2	
Coral	0	1	
Mazacuata	3	2	
Tamagás	5	12	
Género			
<i>Crotalus</i>	4	18	0.392
<i>Bothrops</i>	1	2	
<i>Micrurus</i>	0	1	
Boa	3	2	
<i>Porthidium</i>	5	12	

Fuente: instrumento

Al relacionar la especie de la serpiente con el manejo o medidas negativas brindadas al paciente pediátrico con accidente ofídico, no se encontró asociación ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 14).

Cuadro 15. Relación entre especie y criterios de severidad del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Especie	Criterios de severidad		Valor de p
	Si	No	
Familia			
Viperidae	15	27	0.210
Elapidae	0	1	
Boidae	0	5	
Nombre			
Cascabel	9	13	0.206
Barba amarilla	2	1	
Coral	0	1	
Mazacuata	0	5	
Tamagás	4	13	
Género			
Crotalus	9	13	0.206
Bothrops	2	1	
Micrurus	0	1	
Boa	0	5	
Porthidium	4	13	

Fuente: Instrumento

Al relacionar la especie de la serpiente y criterios de severidad presentados en el paciente pediátrico con accidente ofídico, no se encontró asociación ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 15).

Cuadro 16. Relación entre especie y complicaciones del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Especie	Complicaciones		Valor de p
	Si	No	
Familia			
<i>Viperidae</i>	18	24	0.689
<i>Elapidae</i>	0	1	
<i>Boidae</i>	2	3	
Nombre			
Cascabel	12	10	0.258
Barba amarilla	2	1	
Coral	0	1	
Mazacuata	2	3	
Tamagás	4	13	
Género			
<i>Crotalus</i>	12	10	0.258
<i>Bothrops</i>	2	1	
<i>Micrurus</i>	0	1	
<i>Boa</i>	2	3	
<i>Porthidium</i>	4	13	

Fuente: Instrumento

Al relacionar la especie de la serpiente y las complicaciones presentadas en el paciente pediátrico con accidente ofídico, no se encontró asociación ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 16).

Cuadro 17. Relación entre especie de la serpiente y secuelas presentadas en el paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Especie	Secuelas		Valor de p
	Si	No	
Familia			
<i>Viperidae</i>	10	32	0.188
<i>Boidae</i>	3	2	
<i>Elapidae</i>	0	1	
Nombre			
Cascabel	4	18	0.392
Barba amarilla	1	2	
Coral	0	1	
Mazacuata	3	2	
Tamagás	5	12	
Género			
<i>Crotalus</i>	4	18	0.392
<i>Bothrops</i>	1	2	
<i>Micrurus</i>	0	1	
<i>Boa</i>	3	2	
<i>Porthidium</i>	5	12	

Fuente: Instrumento

Al relacionar la especie de la serpiente con las secuelas presentadas en el paciente pediátrico con accidente ofídico, no se encontró asociación ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 17).

Cuadro 18. Relación entre especie de la serpiente y realización de fasciotomía en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Especie	Fasciotomía		Valor de p
	Si	No	
Familia			
<i>Viperidae</i>	6	36	0.613
<i>Elapidae</i>	0	1	
<i>Boidae</i>	0	5	
Nombre			
Cascabel	4	18	0.017
Barba amarilla	2	1	
Coral	0	1	
Mazacuata	0	5	
Tamagás	0	17	
Género			
<i>Crotalus</i>	4	18	0.017
<i>Bothrops</i>	2	1	
<i>Micrurus</i>	0	1	
<i>Boa</i>	0	5	
<i>Porthidium</i>	0	17	

Fuente: Instrumento

Respecto al nombre y género de la serpiente se encontró diferencia estadística significativa entre este y el riesgo probable de fasciotomía ($p=0.017$); no así para la familia ($p>0.05$) (Ver Cuadro 18).

Cuadro 19. Relación entre criterios de severidad y evolución del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Evolución	Criterios de severidad		Valor de p	RR* IC95%
	Si	No		
Complicación				
Si	7	13	0.836	
No	9	19		
Choque anafiláctico				
Si	5	8	0.646	
No	11	24		
Transfusión				
Si	5	0	0.001	3.91 2.35-6.51
No	11	32		
Ventilación mecánica				
Si	2	0	0.041	3.29 2.12-5.09
No	14	32		
Fasciotomía				
Si	6	0	0.000	4.2 2.45-7.21
No	10	32		
Más 10 dosis suero antiofídico				
Si	5	0	0.001	3.91 2.35-6.51
No	11	32		
Secuelas				
Si	6	1	0.001	3.51 1.89-6.52
No	10	31		

Fuente: Instrumento
*RR: Riesgo Relativo

Aunque los criterios de severidad no mostraron relación con las complicaciones (Si/No; celulitis, CID, IRA, Síndrome Compartamental, muerte, paro respiratorio, shock hipovolémico, anafilaxia) ($p=0.836$) ni con choque anafiláctico ($p=0.646$), se encuentra asociación estadística significativa entre los criterios de severidad (hemorragia, necrosis tisular, ictericia, convulsión, coma, parálisis) y riesgo de transfusión ($p=0.001$; RR: 3.91; IC95%: 2.35-6.51), riesgo de necesidad de ventilación mecánica ($p=0.041$; RR: 3.29; IC95%: 2.12-5.09), ser sometido a fasciotomía ($p=0.000$; RR: 4.2; IC95%: 2.45-7.21), administración de más de 10 dosis de SA

($p=0.001$; RR: 3.91; IC95%: 2.35-6.51), así como riesgo de sufrir secuelas ($p=0.001$; RR: 3.51; IC95%: 1.89-6.52).

Los criterios de severidad usualmente se consignan cuando el paciente ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, debido a la asociación encontrada en esta investigación entre estos y las variables de evolución clínica como las descritas en este cuadro (necesidad de transfusión, ventilación mecánica, fasciotomía, >10 dosis Suero antiofídico, secuelas) se recomienda la implementación de un proyecto de investigación dirigido a la predicción de estas variables de evolución.

Cuadro 20. Relación entre tiempo y necesidad de transfusión del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Tiempo	Transfusión		Valor de p
	Si	No	
Tiempo desde que ocurre la mordedura y llega a la unidad de salud			0.803
Menos de 1 hora	0	3	
1-5 horas	4	30	
6-10 horas	1	6	
Mayor de 10 horas	0	4	
Tiempo desde que llega a la unidad de salud y se aplica primera dosis de suero antiofídico			0.076
No se aplicó	0	8	
Menos de 1 hora	0	6	
1-5 horas	3	26	
6-10 horas	2	2	
Mayor de 10 horas	0	1	
Tiempo total desde que ocurre la mordedura hasta que se aplica primera dosis de suero antiofídico			0.513
No se aplicó	0	8	
Menos de 1 hora	0	0	
1-5 horas	2	18	
6-10 horas	1	10	
Mayor de 10 horas	2	7	

Al agrupar los pacientes en quienes el intervalo de tiempo transcurrido entre la llegada a la unidad de salud y la aplicación de la primera dosis de suero antiofídico después de 6 horas comparado con los casos en que se administró antes de las 6 horas se encuentra aumento de riesgo de transfusión ($p=0.047$; RR: 4.67; IC95%: 1.02-21.43). (Ver Cuadro 20).

Cuadro 21. Relación entre tiempo y necesidad de fasciotomía del paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Tiempo	Fasciotomía		Valor de p
	Si	No	
Tiempo desde que ocurre la mordedura y llega a la unidad de salud			0.760
Menos de 1 hora	0	3	
1-5 horas	5	29	
6-10 horas	1	6	
Mayor de 10 horas	0	4	
Tiempo desde que llega a la unidad de salud y se aplica primera dosis de suero antiofídico			0.119
No se aplicó	0	8	
Menos de 1 hora	0	6	
1-5 horas	4	25	
6-10 horas	2	2	
Mayor de 10 horas	0	1	
Tiempo total desde que ocurre la mordedura hasta que se aplica primera dosis de suero antiofídico			0.210
No se aplicó	0	8	
Menos de 1 hora	0	0	
1-5 horas	4	16	
6-10 horas	0	11	
Mayor de 10 horas	2	7	

Fuente: Instrumento

Al hacer una relación entre el tiempo desde que ocurre la mordedura y el paciente llega a la unidad de salud y fasciotomía, así como tiempo desde que llega la unidad de salud y necesidad de fasciotomía, no se encontró asociación estadística ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 21).

Cuadro 22. Relación entre tiempo y necesidad de dosis de suero antiofídico en el paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Tiempo	Mayor de 10 dosis		Valor de p
	Si	No	
Tiempo desde que ocurre la mordedura y hasta que llega a la unidad de salud			0.803
Menos de 1 hora	0	3	
1-5 horas	4	30	
6-10 horas	1	6	
Mayor de 10 horas	0	4	
Tiempo desde que llega a la unidad de salud y se aplica primera dosis de suero antiofídico			0.556
No se aplicó	0	8	
Menos de 1 hora	0	6	
1-5 horas	4	25	
6-10 horas	1	3	
Mayor de 10 horas	0	1	
Tiempo total desde que ocurre la mordedura hasta que se aplica primera dosis de suero antiofídico			0.704
No se aplicó	0	8	
Menos de 1 hora	0	0	
1-5 horas	3	17	
6-10 horas	1	10	
Mayor de 10 horas	1	8	

Fuente. Instrumento

No se encontró relación entre los tiempos de llegada a la unidad de salud, tiempo en que se aplica dosis de suero antiofídico y número de dosis requerido de suero ($p > 0.05$) (Ver Cuadro 22).

Cuadro 23. Relación entre valores de laboratorio en el paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Valores de laboratorio	Criterios de severidad		Valor de p
	Si	No	
Hemoglobina			
No consignado	0	2	0.047
Menor 12.0	3	10	
12.0-13.9	4	17	
14.0-15.9	6	3	
16.0-17.9	2	1	
Hematocrito			
No consignado	0	2	0.076
Menor de 30	1	1	
30.0-39.9	4	20	
40.0-49.9	10	10	
Plaquetas			
No consignado	0	2	0.207
Menor de 150,000	1	0	
150,000-450,000	14	28	
Mayor de 450,000	0	3	
ALT			
No consignado	5	16	0.128
Menor de 40 U/L	6	15	
40 U/L o más	4	2	
TP			
No consignado	3	6	0.026
≤ 16 segundos	9	27	
> 16 segundos	3	0	
INR			
No consignado	6	8	0.046
0-1.2	8	24	
Mayor de 1.2	1	1	

Fuente: instrumento

Se encuentra nivel de correlación leve entre el número de criterios de severidad y nivel de hemoglobina al ingreso ($r=0.328$; $p=0.026$) y hematocrito ($r=0.307$, $p=0.038$).

Se encuentra correlación negativa (es decir a mayor número de criterios de severidad mayor disminución de plaquetas) entre el número de criterios de severidad y el conteo plaquetario al ingreso ($r=-0.457$; $p=0.001$).

Se encontró correlación alta entre el número de criterios de severidad y altos valores de creatinquinasa ($r=0.997$; $p=0.05$), sin embargo, esto deberá comprobarse en otros estudios, ya que sólo se disponía de tres pacientes con consignación del valor de la CPK.

Además de encontró valor de ALT correlacionado de forma moderadamente positiva (a mayor número de criterios de severidad mayor nivel de ALT) con el número de criterios de severidad ($r=0.490$; $p=0.009$, R de Pearson).

El tiempo de protrombina se encontró en mayor de 16 segundos en 3 pacientes que presentaron criterios de severidad, encontrando asociación estadística ($p<0.05$).

Aunque sólo hay cuatro casos con datos de albúmina consignados, se encontró correlación positiva importante con el número de criterios de severidad (valores de 0 y 1) ($r=0.775$; $p=0.225$) por lo que no se considera de importancia este hallazgo.

Cuadro 24. Relación entre número de criterios de severidad y celulitis presentada en el paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Criterios de severidad al ingreso	Celulitis		Valor de p
	Si	No	
Número			
Ningún criterio de severidad	10	23	0.057
Un criterio de severidad	0	14	
Dos criterios de severidad	0	1	

Fuente: instrumento

Se identifica correlación negativa leve ($r=-0.344$; $p=0.017$, Correlación de Spearman) pero es espuria, al revisar las tablas 2x2 se encuentra que a menor número de criterios de severidad mayor riesgo de celulitis.

Cuadro 25. Relación entre número de criterios de severidad y Coagulación intravascular diseminada en el paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Criterios de severidad al ingreso	CID		Valor de p
	Si	No	
Número			
Ningún criterio de severidad	2	31	0.010
1 criterio de severidad	3	11	
2 criterios de severidad	1	0	

Fuente: instrumento

Aunque la Coagulación Intravascular Diseminada mostró asociación estadística significativa con el número de criterios de severidad, al generar la tabla 2x2, el RR no se demuestra esto ($p=0.45$; RR: 4.4; IC95%: **0.90**-21.44) con una correlación leve y significativa estadísticamente ($r=0.319$; $p=0.027$), esto podría deberse a que el tamaño de muestra utilizado en el estudio no fue diseñado para probar la hipótesis de que hay relación entre la variable de Coagulación

Intravascular Diseminada y criterios de severidad, por lo que podría ser necesario llevar a cabo estudios con mayores tamaños de muestra para concluir al respecto.

Cuadro 26. Relación entre número de criterios de severidad y riesgo de síndrome Compartamental en el paciente en el estudio “Epidemiología y evolución clínica del paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente, Hospital Escuela, Honduras, 2019” n=48

Criterios de severidad al ingreso	Síndrome Compartamental		Total
	Si	No	
1 y 2 criterios de severidad	6	9	15
Ningún criterio de severidad	0	33	33
	6	42	48

Fuente: Instrumento

Los criterios de severidad se correlacionaron de forma estadísticamente significativa y de forma positiva de forma moderada con el Síndrome Compartamental ($r=0.584$; $p=0.000$), encontrándose en la tabla de 2x2 (1 y 2 criterios de severidad vs ningún criterio de severidad) confirmación de esto ($p=0.000$) aunque no fue posible calcular RR debido a que se presentó una celda en 0.

VI. Análisis y Discusión

Las mordeduras por serpiente representan un importante problema de salud pública debido a la toxicidad de las mismas asociadas a una elevada carga de mortalidad; específicamente en la población pediátrica en donde intervienen factores como la cantidad del veneno inoculado y el tamaño de la víctima; según la literatura revisada las mordeduras de serpientes son consideradas como una emergencia médica y cada vez que un paciente se presenta con un accidente de este tipo debe sospecharse envenenamiento y brindar la atención inmediata. (16)

Así, en este estudio llevado a cabo en el Hospital Escuela de Tegucigalpa, Honduras, y que incluyó a 48 pacientes pediátricos, se encontró una distribución de la media de la edad de 11.3 años, con un rango que va desde los 28 meses hasta los 18 años; siendo más afectados los pacientes del sexo masculino y que procedían del ambiente rural. Hallazgos similares a lo reportado en una cohorte llevada a cabo por *Jayakrihnan et al* que incluyó a 145 niños, con un rango de edad desde 1 año y 3 meses a 12 años, con una media de 7.7 años, afectando con mayor frecuencia a pacientes del sexo masculino atendidos en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos por envenenamiento por mordedura de serpientes. (17)

En este estudio se encontró que la familia de serpiente más frecuente fue la *Viperidae*; de estas el género *Crotalus* (Cascabel) y *Phortidium* (Tamagás). Según lo revisado en la literatura los vipéridos se encuentran en todo el mundo, menos en Australia, se han registrado aproximadamente unas 200 especies vivientes, agrupadas en 28 géneros. (1) No obstante, en un estudio llevado a cabo en Honduras sobre mordeduras de serpientes por *Javier & Villeda* (1980), reportan que existen dos familias de serpientes en el país las cuales son las *Viperidae* y *Elapidae*;

siendo los vipéridos más comunes los del género *Crotalus* que incluyen las serpientes Cascabel, y las *Bothrops* cuyo mayor representante es la Barba amarilla. (15)

Un poco más de la mitad de las mordeduras fueron clasificadas como leve o de Grado I; siendo el sitio corporal más frecuente el pie tanto izquierdo como derecho; según lo revisado en la literatura la clasificación de la mordedura se realiza en relación al nivel de gravedad del cuadro de envenenamiento y tiene especial importancia para el pronóstico y las implicaciones terapéuticas, describiendo el grado I como un envenenamiento leve en el cual se encuentra edema local moderado, a veces con equimosis alrededor del punto de inoculación y sin sintomatología sistémica. (1) Y al igual que en nuestro estudio *Jayakrihnan et al* reportaron que el sitio de la mordedura con mayor frecuencia fue en el pie del paciente con 68.2%. (17)

Según lo revisado en la literatura la mayoría de los accidentes ofídicos ocurren en el área rural, siendo importante este factor debido a que según el área de donde procede el paciente puede sugerir que tipo de serpiente podría estar involucrada en el accidente (16), incluyéndose aquí otros factores que favorecen este tipo de accidentes tales como el que los pacientes no tengan acceso a calzado, linternas o ropa adecuada específicamente en las zonas rurales. (3)

El horario en que ocurrió con mayor frecuencia la mordedura fue 8 am a 5 pm; y la estación del año fue el invierno, entre los meses de junio a noviembre. Según la cohorte llevada a cabo por *Jayakrihnan et al*, el horario más frecuente de la mordedura fue de las 6:00 a las 18:00 horas lo que está de acuerdo a nuestros hallazgos, además en el mismo estudio reportan que los meses

de mayor frecuencia fueron de febrero-mayo y de octubre-enero lo que coincide parcialmente con nuestros hallazgos. (17)

En la literatura se reporta que solamente un 3% de los casos de mordedura llegan al hospital dentro de una hora de la ocurrencia del accidente, y en el 45.4% llegan entre 1-6 horas (18); en este estudio poco más del 90% de los pacientes tardaron más de una hora desde que ocurrió el accidente y llegar a la unidad de salud; posiblemente asociado a las dificultades de acceso a los servicios de salud que caracteriza al país.

El tiempo de protrombina se encontró mayor de 16 segundos en tres pacientes quienes presentaban criterios de severidad; según lo revisado en la literatura, los parámetros hematológicos anormales o de hematotoxicidad están presentes si el tiempo de protrombina es mayor de 16 segundos o si hubo una lisis anormal del coágulo. (19)

Según lo reportado por Pivko D. y colaboradores; las manifestaciones clínicas por envenenamiento de serpientes varían considerablemente, estas dependen de la morbilidad asociada a los efectos del veneno que incluyen desde la profundidad y número de mordida, la potencia y cantidad de veneno inoculado, así como el tamaño y salud subyacente de la víctima, localización de la mordida y la efectividad de la terapia inicial. (16); en este estudio en la familia *Viperidae* fue más frecuente la equimosis como manifestación hemotóxica, mientras que en la *Elapidae* que solo se reportó un caso fue el dolor y edema; en la otra familia identificada que fue la *Boidae* presentaron equimosis dos quintas partes de los pacientes, lo que está de acuerdo con lo reportado en la literatura referente a la morbilidad asociada al accidente ofídico.

Un poco más de un tercio de los pacientes presentaron criterios de severidad, siendo la más frecuente la hemorragia. Según lo revisado en la literatura, el manejo de la mordedura de serpiente depende del conocimiento de la especie de la serpiente involucrada en el accidente ofídico, la presencia de signos y síntomas, los criterios de severidad son clave para el manejo oportuno, así como las anomalías bioquímicas y hematológicas, el retraso en el diagnóstico y tratamiento puede llevar a la muerte asociada a los efectos cardiotoxicos y coagulopáticos del envenenamiento. (20) No obstante, algunos pacientes pueden no presentar severidad potencial por el envenenamiento, se recomienda considerar siempre la severidad, hacer una revisión clínica exhaustiva y un análisis que incluya el riesgo de parálisis tardía que puede presentarse hasta 7-18 horas posterior a la mordedura. (21)

La principal complicación presentada fue la reacción anafiláctica secundaria al suero antiofídico. Según lo revisado en la literatura, la administración de suero antiofídico en niños sigue el mismo protocolo que para los adultos, con dosis en base a la presentación clínica y hallazgos laboratoriales en lugar del peso; (16) la administración debe ser ajustada bajo monitoreo continuo, sin embargo, la administración del suero antiofídico está asociada con una alta tasa de anafilaxia (22), en nuestro estudio aunque no se reportaron fallecimientos la tasa de anafilaxia fue 27.0%, presentándose en 53.8% de los niños con 12 años o menos, lo que está de acuerdo con la tasa reportada por *Wood et al* del 23% y en menores de 12 años del 58.3% (22).

Así también un poco más de una décima parte de los pacientes incluidos presentaron síndrome compartimental como complicación a quienes se les realizó cirugía como parte del manejo; lo que está de acuerdo con lo revisado en la literatura en donde se establece que la cirugía urgente

es necesaria para el manejo del síndrome compartimental que es una condición que potencialmente amenaza la vida y la extremidad afectada, clínicamente se identifica por una extremidad tensa e inflamada con disminución de la perfusión, no obstante, la cirugía es selectiva solo para este subgrupo de pacientes, y el desbridamiento tras necrosis tisular o septicemia secundaria. (22)

En relación con el manejo hospitalario de los pacientes en el estudio fue la aplicación de suero antiofídico, además de cobertura con antibioticoterapia, analgésicos y antiinflamatorios; obteniéndose buena respuesta terapéutica en todos los pacientes; aunque una pequeña proporción requirieron ventilación mecánica y necesidad de transfusión sanguínea; y un poco más de una décima parte de los pacientes presentaron secuelas, siendo la más frecuente la parestesia. Según lo referido en la literatura el manejo de la mordedura de serpiente depende el envenenamiento, las decisiones deben basarse en una estrecha vigilancia clínica, e incluye desde la inmovilización y elevación de la extremidad afectada, líquidos intravenosos y analgesia, no se recomienda el uso de férulas y/o aplicación de torniquete, corticosteroides o el uso de antimicrobianos, el antiofídico específico es eficaz contra las manifestaciones sistémicas y progresivas. (16) En este caso en particular entre las medidas o manejo negativo brindado al paciente previo a su ingreso a la unidad fueron la aplicación de torniquete y succión.

La fasciotomía fue realizada en poco más de una décima de los pacientes como parte del manejo debido a la severidad de la mordedura; según lo referido por *Pattinson et al*, en la actualidad aún hay controversia acerca de la necesidad quirúrgica en el caso de accidente ofídico; la

mayoría de los pacientes responden al manejo conservador, aunque un subgrupo requerirá cirugía como parte del manejo. (22)

Solamente dos pacientes con accidente ofídico secundario a mordedura por serpiente de la familia *Viperidae* necesitaron ventilación mecánica como parte del manejo; según lo revisado en la literatura el suero antiofídico sigue siendo el pilar del manejo en el paciente con envenenamiento, sin embargo, el soporte respiratorio ya sea por intubación o ventilación mecánica puede mejorar el resultado de los pacientes que desarrollan complicaciones graves como parálisis o evolucionan a insuficiencia respiratoria que pueden desencadenar en la mayoría de los casos en consecuencias fatales. (21) En este estudio en particular, ambos pacientes sufrieron mordedura por cascabel y presentaron complicaciones asociadas a falla ventilatoria.

VII. Conclusiones

1. El paciente pediátrico atendido por mordedura de serpiente en el Hospital Escuela Universitario tenía una media de edad de 11.3 años, con un rango de 28 meses a 18 años., el sexo más frecuente fue el masculino 62.5% y procedente del ambiente rural y del departamento de Francisco Morazán.
2. La familia de la serpiente más frecuente fue la *Viperidae*, del género *Crotalus* (Cascabel) y *Phortidium* (Tamagás); siendo el sitio corporal más frecuente de la mordedura el pie (derecho e izquierdo), en general clasificadas de Grado I o envenenamiento leve, durante la ocurrencia del accidente se encontraba “caminando” o “jugando”; los factores de riesgo más frecuentes fueron procedencia del área rural y el no usar calzado; la ocurrencia fue en un rango de 8 am a 5 pm y durante el invierno en los meses de junio a noviembre.
3. La manifestación hemotóxica más frecuente fue la equimosis presentada específicamente en los accidentes ocasionados por serpientes de la familia *Viperidae* y *Boidae*, y en relación con las citotóxicas estas fueron dolor y edema presentes en las tres familias identificadas, a la mayoría se les aplicó suero antiofídico y medidas de soporte con buena respuesta terapéutica, aunque una proporción presentó anafilaxia al antídoto, todos egresaron vivos de la unidad.
4. Se encontró asociación estadística ($p \leq 0.05$) entre edad y criterios de severidad, sexo y criterios de severidad, género y nombre de la serpiente y riesgo de fasciotomía, criterios de severidad y riesgo de transfusión, necesidad de ventilación mecánica y riesgo de sufrir secuelas

VIII. Recomendaciones

1. Elaborar un protocolo de manejo del paciente pediátrico en el Hospital Escuela Universitario que se presenta con accidente ofídico, con el fin de estandarizar el manejo que permita intervenciones oportunas y prevención de complicaciones y secuelas en el paciente.
2. Desarrollar un programa comunitario sobre prevención de accidentes ofídicos en el paciente pediátrico, con el objetivo de disminuir la incidencia, traslado oportuno del paciente a la unidad de salud y evitar el uso de medidas negativas aplicadas al paciente en la comunidad.

IX. Bibliografía

1. Zúñiga I, Caro J. Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. *Evidencia Médica de Investigaciones en Salud*. 2013;6(4):125-36.
2. Aktar F, Aktar S, Yolbas I, Tekin R. Evaluation of risk factors and follow-up criteria for severity of snakebite in children. *Iran J Pediatr*. 2016;26(4):1-6.
3. Fry V. Snakebite: When the human touch becomes a bad touch. *Toxins*. 2018;10(170):1-24.
4. Correa J, Fallon S, Cruz A, Grawe G, Vu P, Rubalcaba D, et al. Management of Pediatric Snake Bites: Are we doing too much? *Journal of Pediatric Surgery*. 2014:1-22.
5. Tekin R, Sula B, Cakir G, Aktar F, Deveci O, Yolbas I, et al. Comparison of snakebite in children and adults. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2015;19:2711-6.
6. Sajeeth K, Narayanan S, Udayabhaskaran V, Thulaseedharan N. Clinical and epidemiologic profile and predictors of outcome of poisonous snake bites-an analysis of 1,500 cases from a tertiary care center in Malabar, North Kerala, India. *International Journal of General Medicine*. 2018;11:209-16.
7. Bhalla G, Mhaskar D, Agarwal A. A study of clinical profile of snake bite at a Tertiary Care Centre. *Toxicology International*. 2014;21(2):203-8.
8. Hernández M, Traynor M, Bruce J, Bekker W, Laing G, Aho J, et al. Surgical considerations for pediatric snake bites in low and middle-income countries. *World J Surg*. 2019:1-8.
9. Ochola F, Okumu M, Muchemi G, Mbaria J, Gikunju J. Epidemiology of snake bites in selected areas of Kenya. *Pan African Medical Journal*. 2018;29(217):1-14.
10. Kankanarachchi I, Fernando M, Denipitiya T, Navabalasooriyar P, Kitulwatte N. Case report: Persistent hyponatraemia following suspected krait envenomation in a 5 year old Sri Lankan child. *Ceylon Medical Journal*. 2018;63(24-25).

11. Dissanayake P, Muthukumarana T, Aslam W, Chaminda S, Munasinghe T, Kularatne, et al. An unusual case of gross myoglobinuria in a child following Russell's viper (*Daboia russelii*) envenomation. *Toxicon*. 2019;157:77-9.
12. Harrison R, Oluoch G, Ainsworth S, Alsolaiss J, Bolton F, Arias S, et al. Preclinical antivenom-efficacy testing reveals potentially disturbing deficiencies of snakebite treatment capability in East Africa. *PLOS Neglected Tropical Disease*. 2017;11(10).
13. Chippaux J. Incidence and mortality due to snakebite in the Americas. *PLOS Neglected Tropical Disease*. 2017;11(6):1-39.
14. Ruha A, Kleinschmidt K, Greene S, Spyres M, Brent J, Wax P, et al. The epidemiology, clinical course, and management of snakebites in the North American Snakebite Register. *J Med Toxicol*. 2017:1-12.
15. Javier C, Villeda R. Mordeduras de serpiente-toxicidad y estudios de laboratorio. *Rev Medica Hondur*. 1980;48:39-42.
16. Pivko D, Munchnak I, Rimon A, Balla U, Scolnik D, Hoyte C, et al. Evaluation of antivenom therapy for viper *palaestinae* bites in children: experience of two large, tertiary care pediatric hospitals. *Clinical Toxicology*. 2017;6(21):1-7.
17. Jayakrishnan M, Geeta M, Krishnakumar P, Rajesh T, George B. Snake bite mortality in children: beyond bite to needle time. *Arch Dis Child*. 2016;0:1-5.
18. Gautam P, Sharma N, Sharma M, Choudhary S. Clinical and demographic profile of snake envenomation in Himachal Pradesh, India. *Indian Pediatrics*. 2014;51(15):934-5.
19. Das R, Sankar J, Dev N. High-dose versus low-dose antivenom in the treatment of poisonous snake bites: A systematic review. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2015;19(6):340-9.
20. Welton R, Liew D, Braitberg G. Incidence of fatal snake bite in Australia: A coronial based retrospective study (2000-2016). *Toxicon*. 2017;131:11-5.

21. Bucarechi F, Mello E, Vieira R, Rodrigues C, Zannin M, Da Silva N, et al. Coral snake bites (*Micrurus spp*) in Brazil: A review of literature reports. *Clinical Toxicology*. 2016;08(18):1-13.
22. Pattinson J, Kong V, Bruce J, Oosthuizen G, Bekker W, Laing G, et al. Defining the need for surgical intervention following a snakebite still relies heavily on clinical assessment: The experience in Pietermaritzburg, South Africa. *S Afr Med*. 2017;107(12):1082-5.

Anexos

Anexo 2. Autorización Institucional



Bulevar Suyapa Tegucigalpa M. D. C.
PBX: 2232-2316 / 2232-2322 / 2232-2526
Fax: 2232-2489

CONSTANCIA DE APROBACION

El Suscrito Director de Gestión Académica del Hospital Escuela Universitario por este medio **HACE CONSTAR**: Que el Protocolo de Investigación **“Epidemiología y Evolución Clínica del Paciente Pediátrico Atendido por Mordedura de Serpiente HEU 2019”** cuyo investigador principal es la **Dra. Scheybi Teresa Miralda Méndez**, cumple con todos los requisitos de calidad exigidos y en consecuencia otorga su aprobación.

Y, para los fines que la interesada estime conveniente se extiende la presente en la ciudad de Tegucigalpa Municipio del Distrito Central a los 01 días del mes de Julio del año dos mil diecinueve.



DR. VÍCTOR MUÑOZ
DIRECTOR DE GESTIÓN ACADEMICA HEU

Archivo
VM/Gs



Anexo 3. Imágenes de pacientes













