

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS – UNIMONTES

Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas

ESCORPIONISMO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO NORTE DE MINAS

GERAIS: aspectos epidemiológicos e clínicos associados aos casos graves

Montes Claros, MG

2022

Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas

ESCORPIONISMO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO NORTE DE MINAS

GERAIS: aspectos epidemiológicos e clínicos associados aos casos graves

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde da Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências para obtenção do título de Mestra em Cuidado Primário em Saúde.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Linha de Pesquisa: Epidemiologia e Vigilância em Saúde

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daniela Araújo Veloso Popoff

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Josiane Santos Brant Rocha

Montes Claros, MG.

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Ornelas, Yanca Curty Ribeiro Christoff.

O74e Escorpionismo em crianças e adolescentes do Norte de Minas Gerais [manuscrito]: aspectos epidemiológicos e clínicos associados aos casos graves. / Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas. – Montes Claros, 2022.

120 f. : il.

Inclui Bibliografia.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde/PPGCPS, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Araújo Veloso Popoff.

Coorientadora: Profa. Dra. Josiane Santos Brant Rocha.

1 Escorpiões - Veneno. 2. Mordeduras e picadas. 3. Crianças - Acidentes. 4. Adolescentes - Cuidados médicos. 5. Emergências toxicológicas. 6. Pediatria. 7. Epidemiologia. 8. Montes Claros (MG). I. Popoff, Daniela Araújo Veloso. II. Rocha, Josiane Santos Brant. III. Universidade Estadual de Montes Claros. IV. Título. V. Título: aspectos epidemiológicos e clínicos associados aos casos graves.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS - UNIMONTES

Reitor: Professor Antônio Alvimar de Souza

Vice-reitor: Professora Ilva Ruas Abreu

Pró-reitor de Pesquisa: Professor José Reinaldo Mendes Ruas

Pró-reitor adjunto de Pesquisa: Professor Antônio Dimas Cardoso

Pró-reitor de Ensino: Professor João Felício Rodrigues Neto

Coordenadoria de Acompanhamento de Projetos: Professor Virgílio Mesquita Gomes

Coordenadoria de Iniciação Científica: Professora Sônia Ribeiro Arrudas

Coordenadoria de Inovação Tecnológica: Professora Sara Gonçalves Antunes de Souza

Pró-reitor de Pós-Graduação: Professor André Luiz Sena Guimarães

Pró-reitora Adjunta Pós-graduação: Professora Juliane Leite Ferreira

Coordenadoria de Pós-graduação Lato-Sensu: Professor Marcos Flávio Silveira Vasconcelos

D'Angelo

Coordenadoria de Pós-graduação Stricto-Sensu: Professor Marcelo Perim Baldo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE

Coordenadora: Professora Josiane Santos Brant Rocha

Coordenador Adjunto: Professor Antônio Prates Caldeira



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE



CANDIDATA: YANCA CURTY RIBEIRO CHRISTOFF ORNELAS

DATA: 29/09/2022

HORÁRIO: 14:00

TÍTULO DO TRABALHO: "ESCORPIONISMO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE MINAS GERAIS: aspectos epidemiológicos e clínicos"

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SAÚDE COLETIVA

LINHA DE PESQUISA: EPIDEMIOLOGIA E VIGILÂNCIA EM SAÚDE

BANCA (TITULARES)

ASSINATURAS

PROF^a. DR^a.. DANIELA ARAÚJO VELOSO POPOFF (ORIENTADOR)

PROF^a. DR^a. JOSIANE SANTOS BRANT ROCHA

PROF^a. DR^a LUIZA AUGUSTA ROSA ROSSI BARBOSA

PROF. DR. RONILSON FERREIRA FREITAS

BANCA (SUPLENTES)

ASSINATURAS

PROF. DR. EDUARDO GONÇALVES

PROF^a. DR^a DANIELLA REIS BARBOSA MARTELLI

☒ **APROVADO**

☐ **REPROVADO**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS

<http://www.unimontes.br> / mestrado.cuidadosprimarios@unimontes.br

Telefone: (0xx38) 3229-8292

Av. Rui Braga, s/n, Vila Mauricéia - Montes Claros - MG, Brasil - Cep: 39401-089

Presto minha homenagem às crianças, as quais respondem por expressivos números de óbito e sequelas do acidente escorpiónico, ocorrência grave e evitável. Que essa triste situação não fique em vão e, para que este estudo epidemiológico, seja razão de melhorias em nosso sistema de saúde.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Divino Criador e energia suprema que habita em cada ser humano, proporcionando a todos a capacidade de luta, superação, resiliência e, por fim, a paz da conquista e das boas surpresas que brotaram, advindas de um plantio seletivo.

Ao meu querido marido Bruno Ornelas, pelo amor imensurável e cuidado com a nossa família. Juntos sigo o caminho do saber, da valorização própria e acreditei que era possível chegar até aqui. Sua força para mim é a grande razão dessa conquista! Obrigada por dividir a vida comigo, por ser as mãos dadas em todos os momentos e o olhar verdadeiro de amor, proteção e paz. Amo você!

À Beatriz Ornelas, minha filha, tesouro que protejo e conduzo com todo amor. Através de você sei o que é amar incondicionalmente! Por você desenvolvo a humildade e ressignifico a vida todos os dias. Obrigada minha princesa, por me escolher sua mãe, me amar e me tornar uma pessoa melhor. Meu amor por você é infinito!

À minha querida mãe Elvira Curty por me ensinar e exemplificar sempre a grande importância do trabalho e do estudo, sendo valoroso incentivo a mim no crescimento profissional! Ao meu pai Andrey Christoff (*in memoriam*) por ser o acolhimento das doces lembranças na empatia fraterna e na leveza de viver que com amor me ensinou. Aos meus amados irmãos Fayga Christoff e Yordan Christoff pela presença calorosa de carinho e humor, tornando a caminhada da vida mais leve.

Aos queridos amigos Cibele Napoli e Bruno Napoli, família de coração! Obrigada pelo acolhimento, pelo companheirismo e suporte em tantos momentos necessários ao bem-estar dos meus, tornando a trajetória do mestrado muito mais suave para mim.

Aos amigos que o mestrado me presenteou, Renê Júnior, presente desde o início e grande incentivador do estudo e busca pelo conhecimento e Carla Cristina Gonçalves da Costa pelo imenso carinho, parceria e motivação constantes.

Agradeço especialmente à Amanda de Andrade Costa pela generosidade e doação neste estudo, contribuindo muito em seu vasto conhecimento em política e gestão de saúde aplicados no tema abordado.

A minha enorme gratidão à Alenice Fonseca pela parceria constante na elaboração da escrita e formatação de todo o estudo com apoio contínuo e grande experiência que foram fundamentais.

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e ao Programa de Pós-graduação em Cuidados primários em Saúde (PPGCPS) por viabilizar esta oportunidade de estudo e contribuição à população da nossa região.

Ao Prof^o Dr^o Antônio Caldeira por contribuir em seu vasto conhecimento na elaboração e condução deste trabalho.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a Daniela Araújo Veloso Popoff, pela generosidade em compartilhar o conhecimento profundo sobre a pesquisa, ressaltando para mim não somente a didática, mas também a arte e a humanidade que o pesquisador leva na escolha e no caminho do seu trabalho. Obrigada pelo carinho em cada oportunidade de conversa, pela doação, pelo cuidado em todos os detalhes neste estudo e principalmente por acreditar no nosso projeto.

À Prof^a Dr^a Josiane Santos Brant Rocha, minha co-orientadora, pelo conhecimento profundo, suporte constante e orientação generosa, engrandecendo o trabalho com primazia. Obrigada por estar presente, por buscar meios de notabilizar o escorpionismo à população, por acreditar em mim e pelo carinho e incentivo em cada conversa e encontro.

Agradeço sobretudo aos pequenos pacientes, vítimas do escorpionismo, que indiretamente através dos seus prontuários clínicos contribuíram para que este trabalho fosse possível. Muitos com sequelas graves e outros entre os óbitos pelo escorpionismo.

“Lísias sorriu com inteligência, e, como quem previne, generoso, afirmou ao despedir-se: Convém não esquecer, contudo, que a realização nobre exige três requisitos fundamentais, a saber: primeiro, desejar; segundo, saber desejar; e, terceiro, merecer, ou, por outros termos, vontade ativa, trabalho persistente e merecimento justo. O visitador ganhou a porta de saída, sorridente, enquanto eu me detinha silencioso, a meditar no extenso programa formulado em tão poucas palavras.”

(Francisco Cândido Xavier, Nosso Lar, pelo espírito André Luiz).

RESUMO

Introdução: O escorpionismo figura entre os mais importantes acidentes com animais peçonhentos em crianças, sobretudo em países tropicais e com urbanização precária, favorecendo a proliferação dos escorpiões. **Objetivo:** Analisar a associação entre fatores epidemiológicos e clínicos à gravidade dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes. **Métodos:** Estudo transversal retrospectivo, com abordagem quantitativa, analisando prontuários clínicos de 648 pacientes de zero a doze anos. A variável-desfecho foi a gravidade do escorpionismo (graves e não graves) e as variáveis independentes incluíram características demográficas da população, aspectos clínicos e epidemiológicos do evento. Para identificar fatores associados à gravidade do acidente realizou-se análises bivariadas pelo teste de Qui-Quadrado de Pearson. As variáveis com significância de 25% ($p < 0,25$) foram incluídos na análise multivariada de Poisson. **Resultados:** Foram 34,7% de casos graves. Predomínio de crianças do sexo feminino, menores de três anos, de cor de pele não branca, provenientes da zona urbana e de Montes claros. A maioria dos acidentes ocorreu antes das 17h, em membros inferiores e recebeu atendimento com mais de 1h. Presença de sequelas (RP=1,75; IC95%= 1,00-3,05) e admissão em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (RP=2,45; IC95%=1,23-4,88) foram associados aos casos graves. A picada em membros inferiores apresentou uma redução de prevalência (RP= 0,76; IC95%= 0,62-2,94) para o resultado de acidentes graves. **Conclusão:** O perfil epidemiológico apresentou-se como a maioria das picadas ocorridas até às 17h, com tempo de atendimento maior que 1h e a picada em membros inferiores associada à redução da prevalência. O perfil clínico apresentou uma associação da internação em UTI e do uso de aminas vasoativas com a gravidade. Dada a importância epidemiológica e clínica do escorpionismo em crianças, fazem-se necessárias medidas de esclarecimento da população para prevenir os acidentes e melhorar o prognóstico deste evento.

Palavras-chave: Picadas de escorpião. Venenos de escorpião. Pediatria. Crianças. Toxicologia.

ABSTRACT

Introduction: Scorpionism is among the most important accidents with venomous animals in children, especially in tropical countries with poor urbanization, favoring the proliferation of scorpions. **Objective:** To analyze the association between epidemiological and clinical factors and the severity of scorpion stings in children and adolescents. **Methods:** Retrospective cross-sectional study, with a quantitative approach, analyzing clinical records of 648 patients aged zero to twelve years. The outcome variable was the severity of the scorpion bite (severe and non-severe) and the independent variables included demographic characteristics of the population, clinical and epidemiological aspects of the event. To identify factors associated with the severity of the accident, bivariate analyzes were performed using Pearson's chi-square test. Variables with a significance of 25% ($p \leq 0.25$) were included in the multivariate Poisson analysis. **Results:** There were 34.7% of severe cases. Predominance of female children, under three years of age, with non-white skin color, from the urban area and from Montes Claros. Most accidents occurred before 5 pm, in the lower limbs and received care for more than 1 hour. Presence of sequelae ($PR=1.75$; $95\%CI= 1.00-3.05$) and admission to the Intensive Care Unit (ICU) ($PR=2.45$; $95\%CI= 1.23-4.88$) were associated with cases serious. Lower limb bites showed a reduction in prevalence ($PR= 0.76$; $CI95\%=0.62-2.94$) for the result of serious accidents. **Conclusion:** The epidemiological profile showed that the majority of bites occurred up to 5 pm, with service time greater than 1 hour and bites in the lower limbs associated with a reduction in prevalence. The clinical profile showed an association between ICU stay and use of vasoactive amines and severity. Given the epidemiological and clinical importance of scorpionism in children, measures are needed to clarify the population to prevent accidents and improve the prognosis of this event.

Keywords: Scorpion stings. Scorpion venoms. Pediatrics. Children. Toxicology.

LISTA DE TABELAS

Pág.

Produto Científico

Tabela 1	Caracterização do perfil demográfico e epidemiológico das vítimas de acidentes escorpiônicos atendidas no Hospital Universitário Clemente de Farias.....	61
Tabela 2	Análise bivariada dos fatores demográficos com a gravidade do escorpionismo no período de 2015 a 2020. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.....	62
Tabela 3	Análise bivariada dos aspectos epidemiológicos e clínicos do escorpionismo com a gravidade dos casos no período de 2015 a 2020. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, 2017.....	63
Tabela 4	Análise bivariada dos sintomas e complicações sistêmicas com a gravidade dos casos no período de 2015 a 2020. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.....	65
Tabela 5	Análise multivariada das variáveis associadas com a gravidade dos casos no período de 2015 a 2020. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.....	67

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
 Dissertação	
Figura 1	19
Características gerais do escorpionismo: <i>Tityus serrulatus</i> (escorpião amarelo).....	
Figura 2	20
Características gerais do escorpionismo: <i>Tityus bahiensis</i> (escorpião marrom).....	
Figura 3	20
Características gerais do escorpionismo: <i>Tityus stigmurus</i> (escorpião amarelo do Nordeste).....	
Figura 4	27
Condutas médicas no acidente escorpionico em pacientes pediátricos do Hospital Universitário Clemente de Farias.....	
Figura 5	31
Macrorregião Norte de Saúde - destaque para as Microrregiões de Saúde sob jurisdição da Superintendência Regional de Saúde de Montes Claros destacadas em vermelho.....	
Quadro 1	33
Polos e/ou regiões de saúde dos municípios da jurisdição da SRS-MOC determinados para aplicação de SAESC e SAA.....	
 Produtos Técnicos	
Figura 1	83
Print do <i>Pitch</i> : A picada do escorpião pode matar nossas crianças.....	
Figura 2	84
Entrevista ao programa Balanço Geral MG das REDE MAIS HD	

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMPs	Peptídeos antimicrobianos
AV	Atrioventricular
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BPPs	Potenciadores de Atividade de Bradicinina
CID	Código Internacional de Doenças - Versão 10
CPK	Creatinofosfoquinase
CPK-MB	Creatinofosfoquinase-MB
CTI	Centro de Terapia Intensiva
EAP	Edema Agudo de Pulmão
ECG	Eletrocardiograma
HUCF	Hospital Universitário Clemente de Faria
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IC	Intervalo de Confiança
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
MG	Minas Gerais
MMII	Membros inferiores
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde

PR	<i>Prevalence ratio</i>
PA	Pressão Arterial
PDR-MG	Plano Diretor de Regionalização de Minas Gerais
PPGCPS	Programa de Pós-graduação em Cuidado Primário em Saúde
RP	Razão de Prevalência
SAA	Soro antiaracnídeo
SAE	Soro antiescorpiônico
SAESC	Soro antiescorpiônico
SES-MG	Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais
SIES	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SRS/MOC	Superintendência Regional de Saúde de Montes Claros
SUS	Sistema Único de Saúde
UNIFIPMoc	Centro Universitário FIPMoc
URS	Unidade Regional de Saúde
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO/REVISÃO DA LITERATURA.....	17
1.1 Aspectos gerais do escorpionismo	18
1.1.1 Características dos escorpiões.....	18
1.1.2 Características do veneno do escorpião.....	22
1.2 Características socioeconômicas e demográficas das vítimas de acidentes escorpiônicos.....	23
1.3 Aspectos clínicos e de classificação da gravidade do escorpionismo.....	24
1.4 Aspectos do Tratamento.....	27
1.4.1 Soroterapia.....	28
1.4.2 Analgesia.....	29
1.4.3 Manejo das complicações sistêmicas.....	29
1.5 Critérios para implantação/manutenção de Unidades de Soroterapia e a localização dos polos/regiões de saúde que realizam tratamento dos acidentes com animais peçonhentos.....	30
1.5.1 Implantação/manutenção das unidades de soroterapia.....	30
1.5.2 Unidades de soroterapia para tratamento de acidentes com escorpiões -Escorpionismo (CID 10: X22).....	33
1.5.3 Monitoramento dos Estoques de Soros nas Unidades de Soroterapia	35
1.6 Ações Preventivas.....	35
2 OBJETIVOS	37
2.1 Objetivo geral	37
2.2 Objetivos específicos	37
3. MÉTODOS	38
3.1 Caracterização do estudo.....	38

3.2 Local do estudo.....	38
3.3 População	38
3.4 Procedimentos e instrumentos	38
3.4.1 Variáveis do estudo.....	38
3.5 Procedimentos estatísticos.....	40
3.6 Aspectos éticos	40
3.7 Devolutiva.....	41
4. PRODUTOS	42
4.1 Produto Científico.....	42
4.1.1 Artigo: Escorpionismo: Fatores clínicos e epidemiológicos relacionados à gravidade em crianças e adolescentes.....	42
4.2. Produtos Técnicos.....	68
4.2.1 Livreto Educativo: A picada pelo escorpião pode sim matar nossas crianças.....	69
4.2.2 <i>Pitch</i> : A picada do escorpião pode matar nossas crianças.....	83
4.2.3 Entrevista: Picada de escorpião: o que fazer em caso de acidente.....	84
6 CONCLUSÕES	85
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICES	93
Apêndice A- Termo de concordância da Instituição para autorização da pesquisa.....	93
Apêndice B- Questionário para coleta de dados em prontuários do HUCF.....	96
ANEXOS	100
Anexo A- Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....	100
Anexo B- Normas técnicas do <i>Journal Toxicon</i>	103

1 INTRODUÇÃO/REVISÃO DE LITERATURA

Os acidentes causados por animais peçonhentos evidenciaram-se nos anos recentes, segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007), como um problema de saúde pública emergente, principalmente pelo elevado potencial de morbimortalidade, especialmente, em países tropicais ou subtropicais. O número de registros de acidentes por animais peçonhentos no Brasil ultrapassa 150 mil anualmente (SANTANA; SUCHARA, 2015), apresentando elevados índices de letalidade em crianças (LIMA; SOARES; PINHO, 2016; MESQUITA *et al.*, 2015).

A despeito dessa situação alarmante, as picadas por animais peçonhentos não recebem o devido cuidado pelas políticas públicas e estão incluídos na lista de Doenças Tropicais Negligenciadas (ORTIZ *et al.*, 2021; WHO, 2007). Dentre os acidentes por animais peçonhentos de relevância médica, destaca-se o escorpionismo, com uma magnitude em crescimento, principalmente devido ao elevado número de ocorrências e do seu potencial para induzir quadros clínicos graves que, por vezes, são fatais, sobretudo em crianças (SOUZA, 2018).

O escorpionismo caracteriza-se por um quadro de envenenamento causado pela inoculação de toxinas no corpo humano através da picada do escorpião. Sua evolução clínica e potencial de gravidade pode variar desde casos leves até óbitos ou sequelas que podem comprometer, em vários aspectos, a qualidade do tempo de vida do indivíduo (CARMO *et al.*, 2019). A avaliação e a classificação da gravidade dos casos, assim como a identificação dos fatores associados, são aspectos que podem influenciar nas condutas terapêuticas e, consequentemente, no melhor ou pior prognóstico do evento (SOUZA, 2018).

É estimado que, por ano, sejam notificados cerca de 1,5 milhão de acidentes e aproximadamente 2.600 óbitos por picada de escorpião no mundo. De acordo com o Ministério da Saúde (MS), no Brasil, os casos de escorpionismo já superam os de ofidismo, sendo registrados cerca de 50 mil casos por ano. Dentre os países da América do Sul, o Brasil é o que apresenta o maior número de registros de acidentes por escorpiões, os quais representam 30% das notificações dos acidentes por animais peçonhentos no país (PES, 2020). Minas Gerais é um dos estados com os maiores números de acidentes por animais peçonhentos no Brasil. Em 2018, ocorreram 52.760 acidentes em 839 (98,3%) dos municípios

do Estado. O número total de óbitos ocorridos neste mesmo ano foi de 67, sendo que 46,8% decorrentes de acidentes escorpiônicos (PES, 2020).

O aumento na cobertura de casos notificados, bem como as melhorias nos registros desse agravo são consequências da implantação do sistema de notificação desses acidentes no país, ocorrido em 1988 (LISBOA; BOERE; NEVES, 2020). No Brasil, atualmente, a vigilância dos casos de escorpionismo ocorre sob a forma de notificação compulsória pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), que tem como objetivo coletar, transmitir e disseminar dados gerados rotineiramente pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica das três esferas de governo, por intermédio de uma rede informatizada, para apoiar o processo de investigação e dar subsídios à análise das informações de vigilância epidemiológica das doenças de notificação compulsória (BRASIL, 2020; CHIPPAUX, 2015).

Conforme resolução 6532 de dezembro de 2018 da Secretaria de Saúde do Estado de Minas Gerais (SES/MG), o escorpionismo encontra-se entre as Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública, especificados como de notificação imediata no Anexo I desta Resolução e deverá ser informado em até 24h a partir do conhecimento da ocorrência do evento, pelo meio de comunicação mais rápida disponível, às Secretarias Municipais de Saúde, e estas deverão informar, também de forma imediata, à Secretaria de Estado de Saúde.

Contudo, mesmo sendo de notificação compulsória, por diversos fatores, expressivos casos de escorpionismo ficam fora das notificações e evidências apontam que os acidentes escorpiônicos apresentam frequências maiores do que mostram as estatísticas oficiais, que podem caracterizar um perfil epidemiológico grave em determinadas áreas do país como, por exemplo, nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia (LIRA-DA-SILVA *et al.*, 2009).

Diante do exposto, e tendo em vista a probabilidade de evolução do quadro clínico para o maior nível de gravidade, sobretudo nas crianças, faz-se necessário o estudo dos aspectos apontados. Isso permitiria discutir o escorpionismo em sua inteira complexidade, admitindo-o como um problema de saúde pública, por vezes negligenciado e que merece ser compreendido a partir de todos os fatores que colaboram para sua ocorrência.

1.1 Aspectos gerais do escorpionismo

1.1.1 Características dos escorpiões

A existência dos escorpiões é comprovada há mais de 400 milhões de anos, os quais foram os primeiros artrópodes a conquistar o ambiente terrestre e, desde então, passaram por poucas modificações morfológicas. Esses animais possuem ampla distribuição geográfica por todos os continentes, com exceção da Antártica (INSTITUTO BUTANTAN, 2017).

Os escorpiões pertencem à classe *Arachnida*, ordem *Scorpionidae*, estando subdividida em dezenove famílias, com 1500 espécies já descritas. No Brasil, registra-se a existência de 160 espécies de escorpiões, sendo três dessas do gênero *Tityus*, os responsáveis por provocarem quadros graves de envenenamento, presentes nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (TORREZ *et al.*, 2019).

A espécie *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo) possui as pernas e cauda amarelo-claro, e o tronco escuro. A denominação da espécie é devida à presença de uma serrilha nos 3º e 4º anéis da cauda. Mede até sete cm de comprimento (Figura 1). Sua reprodução é partenogenética, na qual as fêmeas se reproduzem sem a necessidade da presença de um macho. Cada mãe tem aproximadamente dois partos por ano, com cerca de 20 a 25 filhotes cada (BRASIL, 2017).

Essa espécie é responsável pelos casos de envenenamentos mais graves, sendo a mais perigosa da América do Sul, com grande capacidade de se adaptar ao ambiente, migrando para onde há grande concentração de baratas, sua principal fonte de alimentação. Atualmente, pode ser encontrada em 19 dos 27 estados brasileiros (TORREZ *et al.*, 2019).



Figura 1: *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo)

Fonte: Campolina (2006)

A espécie *Tityus bahiensis* (escorpião marrom) possui coloração marrom, tronco escuro e pernas e palpos com manchas escuras, além de uma cauda marrom-avermelhada. Não possui serrilha na cauda, e o adulto mede cerca de 7 cm (Figura 2). Pelo fato de possuírem reprodução sexuada, suas populações não aumentam muito em comparação com as demais espécies. O macho é diferenciado por possuir pedipalpos volumosos com um vão arredondado entre os dedos. Tem sua presença registrada nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil (BRASIL, 2017).



Figura 2: *Tityus bahiensis* (escorpião marrom)

Fonte: Campolina (2006)

Por outro lado, a espécie *Tityus stigmurus* (escorpião amarelo do Nordeste) caracteriza-se por uma coloração amarelo-claro. Possui semelhança com o *Tityus serrulatus* nos hábitos e na coloração, porém apresenta uma faixa escura longitudinal na parte dorsal do seu mesossoma, seguido de uma mancha triangular no prossoma, apresentando uma serrilha menos acentuada nos 3º e 4º anéis da cauda (Figura 3). Sua reprodução ocorre por partenogênese, o que, assim como para *Tityus serrulatus*, facilita no crescimento da população e na sua dispersão. Originalmente predominante na região nordeste do Brasil, atualmente também é registrado nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (BRASIL, 2017).



Figura 3: *Tityus stigmurus* (escorpião amarelo do Nordeste)

Fonte: Campolina (2006)

Os escorpiões são mais ativos durante os meses mais quentes do ano, predominantemente de outubro a janeiro, com climas quentes e úmidos (ARAÚJO *et al.*, 2017; BARBOSA *et al.*, 2012; FORTINI *et al.*, 2019; FRACOLI, 2014; SILVA, 2018; SOARES *et al.*, 2020; RECKZIEGEL, 2014).

Quanto aos hábitos alimentares dos escorpiões, esses são carnívoros e se alimentam principalmente de aranhas, baratas, grilos e larvas de insetos. A sua busca por alimento é do tipo senta-espera, sendo animais forrageadores que fazem a captura das presas com as suas pinças, inoculando o veneno somente quando a presa apresenta forte resistência (BRASIL, 2017; BRAZIL; PORTO, 2011).

Devido ao grande potencial de adaptação em ambientes diferentes do seu *habitat*, os escorpiões são frequentemente encontrados em áreas urbanas, até mesmo mais do que em seu ambiente natural. Seus *micro-habitats* estão dentro e fora das residências em lugares que ofereçam pouca luz, umidade e pouca movimentação (BRASIL, 2009).

Além de predadores, os escorpiões integram a cadeia alimentar como presas de animais de hábitos noturnos, como corujas, morcegos, aranhas, lagartos e sapos. Outros animais como galinhas, seriemas, macacos e quatis também se alimentam dos escorpiões, porém, de forma oportunista (CANDIDO *et al.*, 2005; GONZALEZ-SPONGA, 2011).

Outra prática observada entre os escorpiões é o canibalismo, sendo o canibalismo sexual o comportamento pós-cópula que mais chama a atenção dos pesquisadores. Foi relatado para muitas espécies desde o início dos estudos com escorpiões e ocorre quando a fêmea percebe o macho como uma presa e não como um parceiro. O canibalismo também ocorre entre adultos do mesmo sexo e de fêmeas com seus filhotes (BRAZIL; PORTO, 2011).

Os escorpiões possuem uma das menores taxas metabólicas entre as espécies, sendo capazes de passar períodos extensos sem se alimentar e perdendo pouca quantidade de água e energia. Paralelamente, os seus hábitos criptozóicos e seus potentes receptores sensitivos são utilizados na percepção de vibrações no substrato, identificação de mudanças e variações de

condições do ambiente, o que favorece a sua sobrevivência frente às condições adversas do ambiente (BRASIL; ZUMKELLER; BRITES-NETO, 2013).

Tais fatores são os responsáveis por viabilizar a adaptação do escorpião no ambiente domiciliar (sinantropia), onde encontram fonte de alimento e abrigo, configurando-os como oportunistas por conseguirem sobreviver com sucesso em meio ao ambiente urbano (BRAZIL; PORTO, 2011).

1.1.2 Características do veneno do escorpião

O veneno do escorpião é caracterizado por uma composição contendo mucoproteínas, aminoácidos livres, lipídeos, nucleotídeos, amins, sais inorgânicos, peptídeos neurotóxicos, cardiotoxinas e outras substâncias desconhecidas. A variação dessa composição será conforme a área habitada pelo escorpião, tipo de dieta, número de picadas e de extrações (HMED; SERRIA; MOUNIR, 2013).

O envenenamento causado pelo escorpião ocorre principalmente devido à presença de neurotoxinas, presentes no veneno, as quais atuam sobre proteínas de canais iônicos que estão amplamente distribuídas nos sistemas nervoso, cardiovascular e esquelético (ANDREOTTI; SABATIER, 2013). Quando a neurotoxina entra em contato com terminações nervosas, desencadeia-se a liberação de citocinas e prostaglandinas. As primeiras são pelos macrófagos em resposta inflamatória ao envenenamento e as últimas atuam como mediadores químicos responsáveis pela maioria dos sintomas apresentados pelo paciente (MACHADO, 2016).

Os canais iônicos específicos que o veneno interage incluem os canais de sódio e potássio, levando à liberação massiva de neurotransmissores como acetilcolina (CUPO, 2015), canais de cálcio, canais de sódio, canais de cloro, peptídeos antimicrobianos (AMPs), potenciadores de atividades da bradicinina (BPPs) e catecolaminas (HMED; SERRIA; MOUNIR, 2013; RASSLE *et al.*, 2003). Outros mediadores da síndrome de atividade inflamatória como interleucinas, óxido nítrico e fator de necrose tumoral- α (TNF- α) também estão envolvidos na sintomatologia desencadeada. A ação do veneno é capaz de interferir indiretamente em diversas funções do sistema nervoso autônomo, liberando mediadores vasoativos desencadeadores dos principais sintomas cardiorrespiratórios iniciais, como taquicardia (EL-DEEK *et al.*, 2017).

Importantes fatores que interferem na gravidade do escorpionismo são o tamanho e a espécie do escorpião, a quantidade de veneno inoculada, o local do corpo onde ocorre a picada, a sensibilidade individual, doenças prévias, desnutrição, anemia e massa corporal da vítima (CAMPOLINA, 2006).

1.2 Características socioeconômicas e demográficas das vítimas de acidentes escorpiônicos

A ocorrência de acidentes escorpiônicos está associada a um contexto de baixo nível socioeconômico, infraestrutura urbana inadequada e baixo nível de escolaridade (LISBOA; BOERE; NEVES, 2020), ficando evidente que as crianças oriundas de famílias com nível socioeconômico menos favorável apresentam maior vulnerabilidade, tendo em vista a maior incidência de casos em áreas urbanas periféricas (NUNES; BEVILLACQUA; JARDIM, 2000).

O crescimento expressivo e desorganizado dessas áreas favorece a habitação de escorpiões, instigando-os a enfrentar e se acomodar a esse novo ambiente, potencializando ainda mais os riscos aos seres humanos (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004). Locais povoados e empobrecidos propiciam a proliferação de escorpiões, tendo ainda sua ocorrência expressamente registrada dentro das residências (CHIPPAUX *et al.*, 2020). Diversos aspectos configuram a instalação dos escorpiões em áreas urbanas, dentre eles a ausência de infraestrutura urbana e a pouca qualidade das habitações, o que torna o ambiente adequado para a proliferação dos escorpiões e contrário para os seres humanos (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004).

Considera-se ainda que as desigualdades étnico-raciais são históricas, persistentes e estão aliadas a inúmeras desvantagens. A população de cor branca e não branca apresenta divergências quanto à renda, condições de moradia, acesso à saúde, educação, exposição a riscos e representação política conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Desse modo, constata-se, que a pobreza é um fenômeno complexo, que deve ser tratado a longo prazo e com atenção para todas as suas dimensões (SOARES; MORAES; VIANA, 2020). Além disso, possui grande relevância o papel da visibilidade jornalística ao debater publicamente tais problemas de saúde pública, pautada nos aspectos políticos, sociais e econômicos (EMERICH *et al.*, 2019). Tendo em vista que o escorpionismo não é alvo de ações sistemáticas e permanentes pelas políticas públicas na maioria dos locais estudados (SOUZA, 2018).

O escorpionismo ocorre mais frequentemente nos períodos quentes e chuvosos, especialmente pelo fato de que tais condições desalojam os escorpiões, sendo mobilizados a saírem em busca de insetos, assim deslocam-se para as casas, alojam-se em frestas de paredes, assoalhos, vestimentas e sapatos, por exemplo (CAMPOLINA, 2006).

A literatura nacional aponta para uma elevada prevalência do escorpionismo em crianças entre 5 e 9 anos (ARAÚJO *et al.*, 2017; CALDEIRA; CHIPPAUX, 2015; GUERRA *et al.*, 2008; HORTA, 2007; PINTO JUNIOR, 2014; RECKZIEGEL; SOARES, 2002), sendo o maior risco de óbito nesta faixa etária (ARAÚJO *et al.*, 2017). Crianças e adolescentes do sexo masculino são as principais vítimas do acidente pelo escorpião, (FRACOLI, 2017; CHIPPAUX, 2015; RIECKZIEGEL; PINTO, 2014; LISBOA; BOERE; MONTEIRO, 2020; HORTA; CALDEIRA; SARES, 2007; SOARES; MORAES; DE MARIA, 2002; FORTINI *et al.*, 2019). A maior parte das crianças e adolescentes picados são de cor negra ou parda (RECKZIEGEL; SOARES 2020).

Outros fatores importantes associados à elevada prevalência do escorpionismo são: saneamento básico precário, área de ocupação antiga, favelas (SOUZA, 2018), baixa escolaridade com ensino fundamental incompleto (CARMO, 2019; LISBOA; BOERE; NEVES, 2020).

1.3 Aspectos clínicos e de classificação da gravidade do escorpionismo

Embora o acidente escorpiônico possa vitimar pessoas de qualquer idade, as crianças estão mais susceptíveis. Isso porque apresentam pouca maturidade física e mental, sendo inexperientes e incapazes de perceber situações perigosas, além de mais curiosas e frequentemente motivadas a interagirem com o ambiente externo (CARMO *et al.*, 2019; LIMA; SOARES; PINHO, 2016). O escorpionismo torna-se um problema grave especialmente para crianças abaixo de 10 anos e principalmente quando causados pela espécie *Tityus serrulatus*, havendo maior risco de evolução para óbito (CAMPOS, 2020; LISBOA; BOERE; NEVES, 2020; CARMO *et al.*, 2019).

A gravidade em crianças se relaciona com a quantidade de veneno inoculado em relação à superfície corpórea, sendo que estudos sugerem uma relação positiva entre a proporção de veneno no plasma e a gravidade do acidente (CARMO, 2017; BUCARETCHI *et al.*, 2014).

Nesse contexto, crianças mais novas, com menor superfície corpórea, apresentam concentrações de venenos mais altas, consubstanciando em manifestações clínicas rápidas e intensas. As elevadas taxas de complicações e óbitos em crianças justificam-se ainda por uma reduzida resposta imunológica, bem como por uma possível maior infiltração do veneno por órgãos como o coração (BUCARETCHI *et al.*, 2014).

A dor local é a manifestação clínica mais comum e os sintomas locais possuem maior ocorrência se comparados aos sistêmicos, assim sendo os casos em sua maioria apresentam nível de gravidade leve com prognóstico de cura (ARAÚJO *et al.*, 2017), com exceção do grupo mais vulnerável composto por crianças de até 10 anos de idade por apresentarem maior suscetibilidade ao envenenamento sistêmico grave (ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021). Podem ser incluídos como grupo de risco também as gestantes e os idosos, contudo estes não apresentam um tratamento diferenciado nos protocolos de tratamento do escorpionismo em comparação com os adultos jovens (SILVA; BERNARDE; ABREU, 2015). O diagnóstico é eminentemente clínico-epidemiológico, não sendo empregados exames laboratoriais de rotina para a confirmação do veneno circulante. É alertado suspeitar da picada pelo escorpião em crianças que são acordadas subitamente a noite manifestando choro súbito e persistente e fácies de dor (BRASIL, 2017).

De acordo com as manifestações clínicas, é possível classificar os acidentes escorpiônicos em leve, moderado e grave, o que irá orientar o tratamento com soroterapia específica. Os casos leves podem apresentar dor no local da picada, parestesias, sudorese local e, às vezes, discreto edema na região da picada, sendo essa a descrição da maioria dos protocolos atuais para a classificação leve (ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021; BOLETIM ESCORPIÔNICO, 2022; FERREIRA; CARVALHO, 2020).

Os casos moderados tendem a apresentar dor intensa e às vezes discreto edema e hiperemia no local da picada, e manifestações sistêmicas como sudorese, sialorreia, lacrimejamento, rinorreia, náuseas, vômitos ocasionais, taquicardia, taquipneia, agitação, dor abdominal, calafrios e hipertensão arterial leve (ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021; BOLETIM ESCORPIÔNICO, 2022; CAMPOLINA, 2006; CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022; FERREIRA; CARVALHO, 2020).

Os casos graves, além dos sinais e sintomas já mencionados, os pacientes apresentam uma ou mais manifestações como sudorese profusa, vômitos incoercíveis, salivação excessiva, alternância de agitação com prostração, taquiarritmias, bradicardia, insuficiência cardíaca, hipotermia, broncorréia, dispnéia, edema pulmonar, hipotensão, choque, espasmos musculares, convulsões e coma (FERREIRA; CARVALHO, 2020; BOLETIM ESCORPIÔNICO, 2022; ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021; CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022).

As manifestações clínicas costumam surgir em minutos ou em até duas horas após a picada, podendo haver piora ao passar das horas (inclusive após uma melhora aparente do quadro). Como essa piora pode inclusive culminar em manifestações/complicações sistêmicas (CARMO, 2017; CAMPOLINA, 2006).

As manifestações clínicas sistêmicas estão relacionadas aos casos moderados e graves, especialmente em crianças e cerca de vinte por cento dos casos de acidentes envolvendo crianças com idade inferior a sete anos são classificados como moderados ou graves, podendo ocasionar o óbito (CUPO *et al.*, 2018).

Os óbitos, em sua grande maioria, estão relacionados à faixa etária (ORTIZ *et al.*, 2021), pobreza multidimensional, bem como à falta de conhecimento ou informação segura sobre escorpiões e escorpionismo antes ou depois das ocorrências, à continuidade de exposição ao agravo e à falta da garantia do direito de acesso à política pública de saúde em sua equidade (SOUZA, 2018; NUNES; BEVILACQUA; JARDIM, 2000).

1.4 Aspectos do Tratamento

O tratamento deve se direcionar a pelo menos quatro aspectos iniciais, sendo estes: suporte à vida nos casos graves; administração da soroterapia específica em tempo hábil; enfrentamento das manifestações clínicas; e alívio/tranquilização do paciente. Em casos muito graves, pode ser necessária a administração de drogas como aminas vasoativas e/ou diuréticos, além da soroterapia, para que o paciente tenha maiores chances de evoluir positivamente, especialmente crianças (CAMPOLINA, 2006). Em casos moderados e graves a vítima deve ser internada, assim como monitorizada clínica e laboratorialmente (Figura 4).

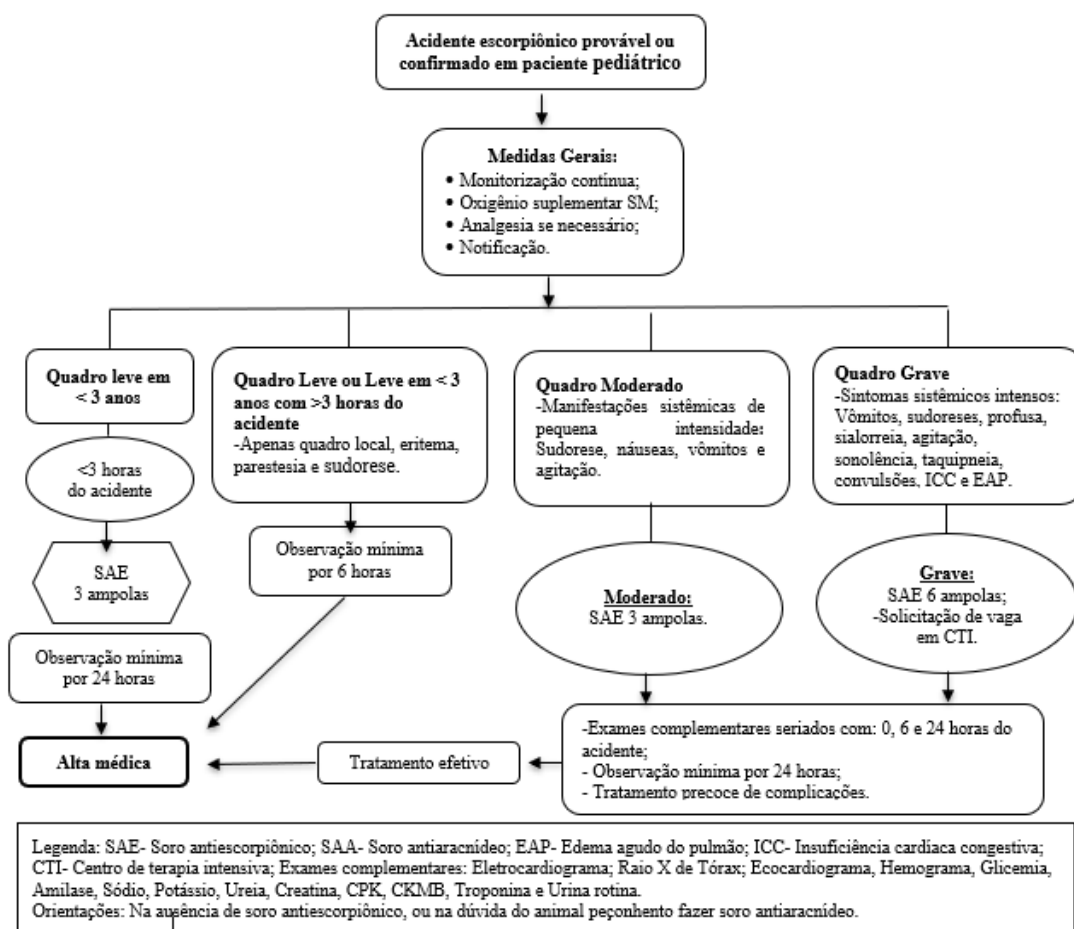


Figura 4: Condutas médicas no acidente escorpionic em pacientes pediátricos do HUCF

Fonte: Adaptado de Ferreira e Carvalho (2020)

1.4.1 Soroterapia

Para o tratamento imediato deve-se utilizar a soroterapia específica, devendo o soro ser aplicado de acordo com a gravidade do caso, por via endovenosa e na quantidade de ampolas a depender da classificação do caso (CAMPOLINA, 2006; CUPO *et al.*, 2018). Como o soro antiescorpionic é heterólogo, ele possui frações proteicas de animais, podendo provocar reações graves, sendo importante a sua aplicação apenas quando indicado (FERREIRA; CARVALHO, 2020; CAMPOLINA, 2006).

Conforme nota técnica nº 26 de 2016 do Ministério da Saúde, é recomendado que nos acidentes moderados seja feito um número fixo de três ampolas e em todo acidente classificado como grave sejam administradas seis ampolas de soro antiescorpionic. Todas as crianças abaixo de sete anos, mesmo que classificadas como leves, devem receber três

ampolas de soro antiescorpiônico. Nas crianças acima dos sete anos e nos adultos com quadro moderado de escorpionismo recomenda-se tratar inicialmente a dor e avaliar o paciente. Se persistirem as manifestações sistêmicas, mesmo após a analgesia, iniciar soroterapia. Quadros leves devem permanecer em observação hospitalar por no mínimo 6h do tempo da picada e em casos que seja necessária a soroterapia o paciente deve ser internado e permanecer em ambiente hospitalar por pelo menos 24h.

Alguns protocolos atuais e revisados, dispostos por hospitais regionais de referência às vítimas do escorpionismo, apresentam a recomendação de que em geral os casos classificados como moderados devem ser tratados com três ampolas de soro e os casos classificados como graves devem-se utilizar o número de seis ampolas, assim como o tempo de observação hospitalar para os casos leves de no mínimo 6h, em concordância com a nota técnica atual do Ministério da Saúde (ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021; BOLETIM ESCORPIÔNICO, 2022; CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022; FERREIRA; CARVALHO, 2020).

O Hospital Universitário Clemente de Faria (HUCF), em Montes Claros-MG, tem como protocolo que crianças menores de três anos, admitidas com menos de três horas da picada deverão receber no mínimo 03 ampolas de soro antiescorpiônico (SAE), considerando a importância para um melhor prognóstico (FERREIRA; CARVALHO, 2020). O soro pode ser feito em casos leves para crianças de qualquer idade, se a dor for intensa e refratária a bloqueio anestésico local e analgésicos repetidos (FERREIRA; CARVALHO, 2020), recomendação similar aos protocolos do estado de São Paulo e do Ceará que orientam realizar 3 ampolas de soro antiescorpiônico para toda criança com menos de 10 anos com classificação leve do escorpionismo e sem melhora da dor após analgesia (ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021; BOLETIM ESCORPIÔNICO, 2022).

No Hospital das Clínicas do Triângulo Mineiro há uma recomendação atual para administrar 2 a 4 ampolas de soro antiescorpiônico para toda criança com menos de sete anos que for picada pelo escorpião e apresentar classificação leve (CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022).

1.4.2 Analgesia

Para o controle da dor é recomendada analgesia via oral, intramuscular, ou endovenosa, conforme sua intensidade. O medicamento habitualmente utilizado é a dipirona, na dose de 10 mg por kg de peso, a cada 6 horas se necessário. Entretanto, em casos de dor mais intensa pode ser utilizada lidocaína a 2%, sem vasoconstritor, na dose de 1 a 2 ml em crianças, podendo ser repetida em 1h após a primeira infusão (ALERTA AOS SERVIÇOS DE SAÚDE, 2021; BOLETIM ESCORPIÔNICO, 2022; CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022; FERREIRA, CARVALHO, 2020).

1.4.3 Manejo das complicações sistêmicas

A conduta destes casos é muito complexa, exigindo bom domínio em cuidados emergenciais pela equipe médica, com avaliação constante do paciente, objetivando-se a definição do mecanismo naquele instante e manejo clínico laboratorial célere. As principais complicações fatais incluem os seguintes sintomas sistêmicos: disfunção cardíaca com consequente choque cardiogênico e edema agudo de pulmão, podendo ocasionar falência respiratória (CAMPOS, 2020).

Conforme protocolo do HUCF 2020, em conformidade com o Protocolo Clínico de Condutas Médicas no Acidente Escorpiônico em Paciente Pediátricos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (2022), o manejo das principais complicações sistêmicas pode ser assim descrito (CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022; FERREIRA, CARVALHO, 2020):

- Quando houver bradicardia sinusal com baixo débito e bloqueio atrioventricular (AV), a Atropina na dose de 0,01 a 0,02 mg/kg até de 4/4 horas. - A nifedipina é indicada quando há hipertensão arterial com ou sem edema agudo de pulmão (EAP), na dose de 0,5 mg/kg/peso, sublingual.
- Deve-se considerar um suporte ventilatório com a intubação e a ventilação mecânica quando houver EAP ou sinais de insuficiência respiratória aguda. A extubação não deve ocorrer antes da estabilização, ou seja, antes de 24 horas após o evento.
- O uso de dobutamina e dopamina estão indicadas nos casos de choque e insuficiência cardíaca nas doses habituais, sendo o inotrópico de escolha para vítimas de acidente por escorpião a dobutamina.

- Em casos extremos, a associação de noradrenalina pode ser necessária, para manter a pressão arterial (PA). Em casos de choque cardiogênico, o vasodilatador de escolha é o nitroprussiato de sódio.
- Os casos graves devem ser internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para monitorização de suas funções vitais.

Manter monitorização contínua de sinais vitais, considerando casos graves com seguimento sempre na UTI pediátrica. Devido à natureza heteróloga, a infusão de soroterapia específica pode causar reações adversas precoces ou tardias, portanto, é importante em casos moderados e graves, ser orientado a reavaliação pediátrica, podendo ser encaminhado para pediatra geral. Casos graves com comprometimento cardiovascular e presença de sequelas cardíacas devem manter seguimento com especialista, cardiologista pediátrico (CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, 2022).

1.5 Critérios para implantação/manutenção de Unidades de Soroterapia e a localização dos polos/regiões de saúde que realizam tratamento dos acidentes com animais peçonhentos.

1.5.1 Implantação/manutenção das unidades de soroterapia

Conforme o Plano Diretor de Regionalização de Minas Gerais (PDR-MG, 2020), o fornecimento dos soros anti-peçonhentos é feito pelo Ministério da Saúde ao Governo de Minas Gerais que, por sua vez, distribui os mesmos para as regionais de saúde e cada uma delas aos seus municípios.

A Macro-Norte distribui os soros antiescorpiônicos para três Superintendências Regionais: Superintendência Regional Montes Claros, Pirapora e Januária. A Superintendência Regional Montes Claros coordena 54 municípios distribuídos em sete microrregiões, contudo somente 18 municípios contemplam critérios para serem unidades de soroterapia e receberem o soro antiescorpiônico, conforme figura 5 (PDR-MG, 2020; SES/MG, 2021).



Figura 5: Macrorregião Norte de Saúde - destaque para as Microrregiões de Saúde sob jurisdição da Superintendência Regional de Saúde de Montes Claros destacadas em vermelho.

Fonte: SES/MG (2021)

Quanto ao fornecimento dos soros antipeçonhentos, permanece limitado devido à suspensão da produção dos soros por algumas instituições. O Instituto Butantan é o maior produtor de vacinas e soros da América Latina e o principal produtor de imunobiológicos do Brasil, apenas ele está fornecendo os insumos e sua capacidade produtiva máxima não atende a toda à demanda do país. A partir do seguimento dos critérios epidemiológicos, territoriais e geográficos dos municípios que estão na jurisdição da Superintendência Regional de Saúde de Montes Claros (SRS/MOC) e pelo olhar do risco/benefício do tempo de resposta ao início do tratamento soroterápico, seguem informações sobre os polos/regiões de saúde que possuem unidades de soroterapia para tratamento de acidentes com animais peçonhentos, conforme informação da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG, 2021).

Para implantação/manutenção das unidades de soroterapia que realizam tratamento de acidentes com animais peçonhentos considera-se, além de fatores epidemiológicos (série histórica de acidentes por animais peçonhentos), territoriais e geográficos (tempo de resposta para o atendimento ao paciente e capacidade instalada das unidades de soroterapia), os seguintes critérios mínimos, definidos no Manual de Acidentes por Animais Peçonhentos e nas Normas do Programa Nacional de Imunização (SES/MG, 2021):

- A. Atendimento 24 horas com profissional médico disponível;
- B. Presença de profissionais da área de saúde (médicos/enfermeiros/farmacêuticos) capacitados e treinados para atendimento às vítimas de acidentes por animais peçonhentos, diagnóstico, tratamento, administração e armazenamento de soros heterólogos;
- C. Recursos técnicos e medicamentosos para profilaxia e atendimento ao paciente com reação ao soro (choque anafilático);
- D. Refrigerador para armazenamento e conservação de imunobiológicos em temperaturas de 2 a 4°C, com controle efetivo e diário da temperatura e da validade das ampolas;
- E. Fluxo efetivo de notificação (Ficha X29) dos acidentes por animais peçonhentos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e alimentação regular do banco de dados, com informações fidedignas em todos os campos essenciais e obrigatórios, que permita análise e quantificação de soros utilizados por tipo e classificação do acidente;
- F. Pelo menos 01 (um) profissional (enfermeiro ou farmacêutico) para manutenção e controle dos soros.

1.5.2 Unidades de soroterapia para tratamento de acidentes com escorpiões -Escorpionismo (CID 10: X22)

Os acidentes escorpiônicos são os mais frequentes nos municípios da jurisdição da SRS-MOC. A soroterapia em crianças picadas por escorpião, quando indicada conforme protocolo de cada instituição, consiste na administração de soro antiescorpiônico (SAESC) e, na sua ausência, do soro antiaracnídico (SAA), conforme nota informativa nº 25/2016.

Os polos e/ou regiões de saúde determinados para aplicação de SAESC e SAA são:

Quadro 1: Polos e/ou regiões de saúde dos municípios da jurisdição da SRS-MOC

determinados para aplicação de SAESC e SAA.

MUNICÍPIO	UNIDADE SOROTERAPIA E ENDEREÇO
Bocaiúva	Hospital Municipal de Bocaiúva (Gil Alves) Praça Zico caldeira nº 50 Centro
Coração de Jesus	Hospital Municipal de Bocaiúva (Gil Alves) Praça Zico caldeira nº 50 Centro
Espinosa	Fundação Hospitalar do Município de Espinosa Avenida JK, nº 725, Santa Tereza
Francisco Sá	Hospital Municipal Francisco Sá Avenida JK, Bairro João Gonçalves
Grão Mogol	Hospital Afrânio Augusto Figueiredo Praça São Sebastião, nº 147
Jaíba	Hospital Municipal de Jaíba Avenida Joaquim Garcia Ladeia S/N Bairro: Centro Comunitário
Janaúba	Hospital Regional de Janaúba Av. Pedro Álvares Cabral, nº 140 - Bairro Veredas
Mato Verde	Ambulatório Municipal de Mato Verde) Avenida Dr. Valdir Silveira, sem número
Monte Azul	Hospital e Maternidade Nossa Senhora das Graças Rua Governador Magalhães Pinto, nº 899, Bairro São Geraldo.
Montes Claros	Hospital Universitário Clemente de Faria-HUCF Av. Cula Mangabeira, nº 562 - Santo Expedito
Montezuma	Centro de Saúde Santa Luzia Av. Augusto Sá, nº 459, Bairro Senhora Santana
Ninheira	Centro de Saúde de Ninheira Av: Domingos José de Matos, nº 518

Porteirinha	Santa Casa de Misericórdia e Hospital São Vicente de Paulo Rua Belo Horizonte, nº 1000, Bairro Ouro Branco
Rio Pardo de Minas	Hospital Tácito de Freitas Costa Praça Antônio Neves, nº 324
Salinas	Hospital Municipal Doutor Osvaldo Prediliano Santana Avenida Antônio Carlos, nº 1009, São Geraldo
São João do Paraíso	Fundação de Saúde São João do Paraíso Rua Sebastião da Costa Ferreira, s/n
Taiobeiras	Hospital Santo Antônio Avenida São João, nº 205- Centro
Mirabela	Hospital Municipal São Sebastião Av. Waldemar Rabêlo da Silva, s/n - Mirabela, MG, 39420-000

Fonte: SES/MG (2021)

Conforme nota técnica nº26 da SES/MG de 2021, houve uma atualização dos critérios para distribuição de soros antipeçonhentos, sendo determinado que a dispensação destes soros antipeçonhentos para as unidades regionais de saúde (URS) será feita a partir de um Estoque Adequado ao período vigente, determinado por meio da análise do SINAN e Sistema de Informação de Insumos Estratégicos (SIES), que contempla o período de 2015 a 2019, considerando "período seco" e "período chuvoso". A distribuição aos municípios, bem como possíveis remanejamentos necessários, será de responsabilidade de cada URS e o estoque de soros local deverá ser distribuído aos municípios conforme critérios epidemiológicos e de acesso.

1.5.3 Monitoramento dos Estoques de Soros nas Unidades de Soroterapia

A monitorização dos estoques nos municípios que possuem unidades de soroterapia para tratamento de acidentes por animais peçonhentos é administrada da seguinte forma: a referência técnica da SRS – MOC envia à Coordenação de Zoonoses da SES/MG, via formulário Google Forms, o quantitativo de soros peçonhentos. Para atender a essa demanda

e favorecer a reposição de estoque/remanejamento de ampolas está definido que, diariamente e através de e-mail, toda unidade de soroterapia deve informar o quantitativo de soros peçonhentos, por tipo, lote e validade. Essas informações são avaliadas pela referência da área técnica da SRS – MOC e, em caso de necessidade, a reposição é realizada via Sistema de Insumos Estratégicos – SIES, conforme estoque da rede de frio regional (SES/MG, 2021).

Em 25 de fevereiro de 2021, mais uma estratégia de monitoramento do estoque de soro foi criada por meio de um grupo de WhatsApp, denominado Polos de Soroterapia, através do qual ocorre a informação das demandas por necessidade de soros e remanejamentos (SES/MG, 2021).

1.6 Ações Preventivas

Um fator importante para evolução clínica favorável do quadro é a brevidade entre a picada e o atendimento, bem como a administração do soro antiescorpiônico, desde que indicado conforme a classificação do quadro (SALOMÃO; LUNA; MACHADO, 2018; CHIPPPAUX, 2015), sendo altamente eficaz a administração precoce de antídoto, juntamente com o apoio intensivo (WHO, 2007). A literatura aponta ainda que o tempo maior entre a picada e o atendimento, somado à menor idade do paciente resultam em quadros graves, muitos relacionados ao óbito (GUERRA *et al.*, 2008), fazendo-se necessária a oferta de quantidades satisfatórias de soro de boa qualidade, uma estrutura de saúde adequada e profissionais capacitados na zona rural e urbana (BARROS *et al.*, 2014; RECKZIEGEL; PINTO JUNIOR, 2014).

Faz-se relevante a estimulação e intensificação dos programas de prevenção e controle de acidentes escorpiônicos (FRACOLLI, 2008), assumindo-os como um problema de saúde pública que exige estudos precisos para compreensão de seu comportamento clínico e epidemiológico (HORTA; CALDEIRA; SOARES, 2007). Da mesma forma, exige-se uma compreensão do fenômeno para além do agente biológico, mas considerando os elementos estruturais como modos de desenvolvimento urbano e garantia dos direitos humanos, especialmente no que diz respeito à saúde (FRACOLLI, 2008).

A prevenção aponta para a realização de campanhas educativas que disseminam informação, principalmente para a camada populacional menos favorecida socioeconomicamente, a mais relacionada à incidência de acidentes escorpiônicos (FERREIRA; ROCHA, 2019).

Campolina (2006), traz que os cuidados preventivos devem permear pela manutenção de terrenos baldios, quintais e jardins limpos e gramados aparados; por evitar o acúmulo de folhas secas, lixos domésticos, entulhos, destroços e materiais em desuso próximo às residências e plantas trepadeiras junto a muros e/ou paredes; por vedar frestas, tapar buracos, vãos e ralos que possam abrigar os escorpiões e servir de meio de entrada e saída; por acondicionar o lixo de forma adequada, mantendo sacos plásticos sempre fechados; por evitar a proliferação de baratas e insetos que possam atrair escorpiões; por observar roupas e sapatos antes de vesti-los e calça-los; por afastar camas e berços das paredes e também por evitar que as roupas de cama tenham contato com o chão.

Na zona rural, é importante que as criações de aves nos quintais sejam mantidas, principalmente galinhas, que através de seus hábitos característicos encontram a oportunidade de se depararem com escorpiões e se alimentarem deles. É importante que corujas e lagartos também sejam preservados, já que também são predadores dos escorpiões (CAMPOLINA, 2006).

Neste contexto, é necessário controlar as populações de escorpiões para diminuir o número de acidentes e, conseqüentemente, a morbimortalidade. A maioria dos óbitos registrados ocorrem por causas evitáveis através de intervenções do Sistema Único de Saúde (SUS) (SOARES; MORAES; VIANNA, 2020), sinalizando a necessidade de investimento em ações preventivas, tanto para a população quanto para os profissionais de saúde (CARMO *et al.*, 2019; SILVA; MONTEIRO; BERNARDE, 2018). Compete ao município o registro, a captura, a apreensão e a eliminação de animais que representem risco à saúde do homem, cabendo ao estado a supervisão, acompanhamento e orientação dessas ações. Os estados e municípios devem promover atividades de controle e ações continuadas de educação ambiental e em saúde (BRASIL, 1992).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Analisar a associação entre fatores epidemiológicos e clínicos à gravidade dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a prevalência de casos graves do escorpionismo;
- Estabelecer o perfil demográfico da amostra estudada;
- Estabelecer o perfil epidemiológico e clínico do acidente escorpiônico;
- Identificar as variáveis associadas com a maior gravidade dos casos;
- Realizar uma entrevista em um programa de televisão, e elaborar um livreto educativo e um Pitch, como recurso educativo contendo as medidas de prevenção de acidentes escorpiônicos e manejo ambiental.

3 MÉTODOS

3.1 Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo transversal e retrospectivo, com abordagem quantitativa, analítica e documental.

3.2 Local do estudo

O presente estudo foi realizado no Hospital Universitário Clemente de Faria (HUCF), na cidade de Montes Claros (MG), referência em acidentes com animais peçonhentos.

3.3 População

A população do estudo foi constituída por crianças e adolescentes com idades entre 0 e 12 anos, que tiveram os casos notificados para escorpionismo durante o período de julho de 2015 a julho de 2020, e que ficaram internadas por um período igual ou superior a 12 horas no HUCF em unidade de Pronto-socorro, Unidade de Terapia Intensiva (UTI) pediátrica e enfermaria pediátrica. Os critérios de exclusão foram crianças com outras morbidades que poderiam interferir no desfecho e prontuários mal preenchidos por insuficiência de dados.

3.4 Procedimentos e instrumentos

Após firmado o Termo de Concordância da Instituição (APÊNDICE A), os dados foram coletados diretamente dos prontuários clínicos disponibilizados de forma digitalizada pelo setor de pesquisa do HUCF. A coleta deu-se através de questionário objetivo e formulado a partir dos dados contidos nas fichas de investigação epidemiológica do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde, e dos principais fatores epidemiológicos, demográficos e clínicos relacionados ao escorpionismo, conforme revisão de literatura.

3.4.1 Variáveis do estudo

Neste estudo, a gravidade dos casos foi considerada como variável dependente (desfecho). A classificação de gravidade foi estabelecida pelo profissional de saúde que avaliou o caso e preencheu a ficha de investigação. Para a classificação dos casos, o profissional seguiu as recomendações do Ministério da Saúde, com base nas manifestações clínicas, orientando para as seguintes classificações:

- A. Leve: presentes apenas sintomatologias locais como dor, edema, eritema e parestesia;
- B. Moderado: presentes algumas manifestações sistêmicas como náuseas, sudorese, vômitos ocasionais, taquicardia, taquipneia, agitação e hipertensão arterial leve;

- C. Grave: presentes uma ou mais manifestações sistêmicas como sudorese profusa, vômitos incoercíveis, salivação excessiva, alternância de agitação com prostração, bradicardia, insuficiência cardíaca, edema pulmonar, choque, convulsões e coma.

Essa classificação está em conformidade com a proposta em um estudo que envolveu especialistas da área de 11 países, com o objetivo de propor uma classificação única da história natural e clínica dos acidentes por escorpiões, visando padronizar os cuidados prestados aos pacientes e uniformizar a comunicação entre pesquisadores do mundo todo (KHATTABI *et al.*, 2011).

Foi realizada dicotomização em: casos graves (apenas os casos graves) e não graves (casos leves e moderados), optou-se por agrupar os casos leves com os moderados, o que se justifica pela maior possibilidade de comparação dos resultados com a literatura e também para aumentar as possibilidades do encontro de fatores associados a um desfecho de maior gravidade.

Como variáveis independentes (exposição), foram consideradas:

- A. Características demográficas: sexo (masculino, feminino); faixa etária (idade inferior ou igual a 3 anos e idade superior a 3 anos); zona de ocorrência (urbana, rural); naturalidade do paciente (Montes Claros ou outra região) e cor (branca, não branca).
- B. Aspectos epidemiológicos do escorpionismo: horário da picada (período igual ou menor que 17h e após as 17h); tempo entre a picada e o atendimento (tempo de ocorrência menor ou igual a 1h ou acima de 1h); local da picada (membros superiores ou membros inferiores).
- C. Aspectos relacionados à evolução clínica:
 - C.1. Eventos da evolução clínica: número de ampolas de soro administradas (até 3 ampolas e uso de 4 ou mais ampolas); intubação orotraqueal (sim ou não); admissão em UTI (sim ou não); radiografia de tórax (com infiltração ou sem infiltração); furosemida venosa (não administrada ou administrada), alteração no eletrocardiograma (ECG), (presente ou ausente), sequelas (presente ou ausente); sinais ou sintomas (presente ou ausente) e complicações sistêmicas (presente ou ausente).
 - C.2. Fatores laboratoriais relacionados à evolução clínica: urina rotina (alterada ou não alterada); glicemia capilar (alterada ou não alterada); amilase (não alterada ou alterada); sódio (não alterado ou alterado) e potássio (não alterado ou alterado).

3.5 Procedimentos estatísticos

Para tabulação e análise estatística, utilizou-se o programa estatístico SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 21.0. Inicialmente, foi realizada a caracterização do total dos casos pela análise descritiva simples que identificou o perfil da amostra através das frequências absolutas e relativas dos dados demográficos e epidemiológicos.

Para identificar fatores associados à gravidade do acidente, realizou-se análises bivariadas pelo teste de Qui-Quadrado de Pearson ou teste Exato de Fisher. As razões de prevalência brutas (RPs) foram estimadas com seus respectivos intervalos de confiança de 95%. Variáveis com nível descritivo (p-valor) inferior a 0,25 foram selecionadas para análise multivariada utilizando o modelo de regressão de Poisson. Foram estimadas razões de prevalência (RPs) ajustadas com seus respectivos intervalos de confiança de 95%, permanecendo no modelo apenas aquelas que apresentaram nível descritivo de $p < 0,05$.

3.6 Aspectos Éticos

Por se tratar de um estudo envolvendo humanos, o projeto que deu origem a esta pesquisa foi submetido, apreciado e aprovado para a execução pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMoc), sob parecer nº 4.742.501, respeitando-se todos os princípios éticos e legais da Resolução 466/12, do conselho Nacional de Saúde. Como foram utilizados dados secundários, houve a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.7 Devolutiva

Através dos valiosos dados da literatura sobre a importância clínico-epidemiológica e demográfica do escorpionismo em crianças e adolescentes do norte de Minas Gerais, somado aos resultados deste estudo epidemiológico foi possível o desenvolvimento de produtos técnicos, os quais proporcionaram a realização de uma entrevista em um programa de televisão, a elaboração de um livreto educativo e um Pitch, como recurso educativo contendo as medidas de prevenção de acidentes escorpionícos e manejo ambiental.

4 PRODUTOS

4.1 Produto Científico

4.1.1 Artigo: “Escorpionismo em crianças e adolescentes: Fatores epidemiológicos e clínicos associados aos casos graves” a ser submetido ao periódico científico *Tóxico*n: extrato WebQualis A2 Interdisciplinar.



TOXICON

An Interdisciplinary Journal on the Toxins Derived from Animals, Plants and Microorganisms

Escorpionismo em crianças e adolescentes: Fatores clínicos e epidemiológicos associados aos casos graves

Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas^a, Victor Bruno da Silva^a, Maria Alice Miranda Fortes^a, Stefany Allaide Fasolak Alves^a, Daniella Soeira Silva^a, Karina Andrade de Prince^b, Antônio Lincoln de Freitas Rocha^a, Josiane Santos Brant Rocha^{a,b}, Daniela Araújo Veloso Popoff^{a,b}

^aPrograma de Pós-Graduação em Cuidado Primário à Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

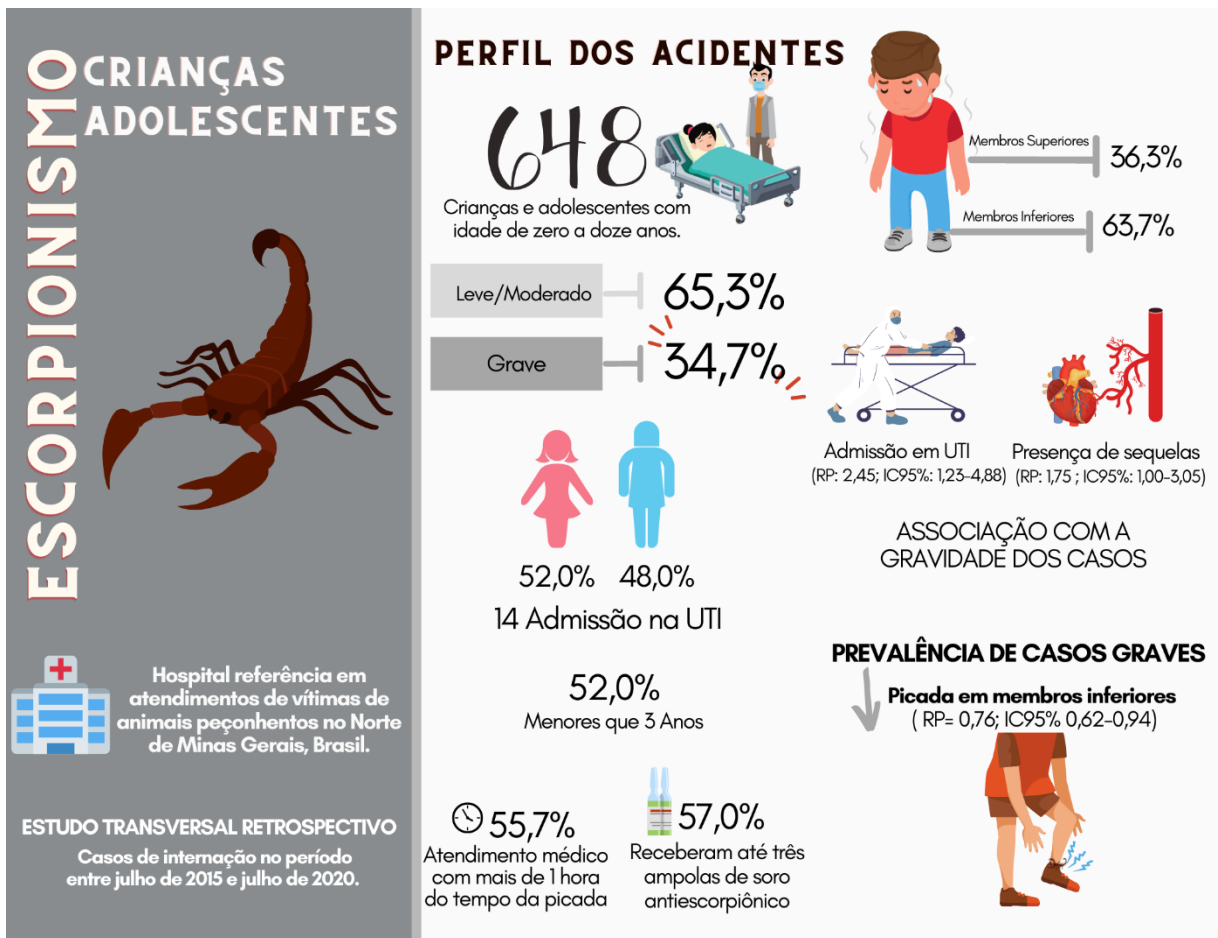
^bCentro Universitário Fipmoc (UNIFIPMoc), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

Autor correspondente: Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas. Rua Tupinambás, número 500, apto 1101, Bairro Melo, Montes Claros Minas Gerais, Brasil. CEP: 39401509. E-mail: yancacurty@gmail.com. Contato: +55 38 9945-2777

Destaques:

- Mais de um terço da população estudada (34,7%) apresentou classificação grave para o escorpionismo;
- O estudo apresentou predomínio de crianças acidentadas do sexo feminino, havendo também predomínio de crianças com menos de 3 anos e de cor de pele não branca.
- Internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e a presença de sequelas demonstraram-se como fatores associados aos acidentes graves. A picada em membros inferiores (MMII) também foi um fator associado, porém figurando como fator de proteção para a prevalência de desfechos graves.

Resumo Gráfico



Escorpionismo em crianças e adolescentes: fatores epidemiológicos e clínicos associados aos casos graves.

RESUMO

Introdução: O escorpionismo figura entre os mais importantes acidentes com animais peçonhentos em crianças, sobretudo em países tropicais e com urbanização precária, favorecendo a proliferação dos escorpiões. **Objetivo:** Analisar a associação entre fatores epidemiológicos e clínicos à gravidade dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes. **Métodos:** Estudo transversal retrospectivo, com abordagem quantitativa, analisando prontuários clínicos de 648 pacientes de zero a doze anos. A variável-desfecho foi a gravidade do escorpionismo (graves e não graves) e as variáveis independentes incluíram características demográficas da população, aspectos clínicos e epidemiológicos do evento. Para identificar fatores associados à gravidade do acidente realizou-se análises bivariadas pelo teste de Qui-Quadrado de Pearson. As variáveis com significância de 25% ($p \leq 0,25$) foram incluídos na análise multivariada de Poisson. **Resultados:** Foram 34,7% de casos graves. Predomínio de crianças do sexo feminino, menores de três anos, de cor de pele não branca, provenientes da zona urbana e de Montes claros. A maioria dos acidentes ocorreu antes das 17h, em membros inferiores e recebeu atendimento com mais de 1h. Presença de sequelas (RP=1,75; IC95%= 1,00-3,05) e admissão em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (RP=2,45 IC95%= 1,23-4,88) foram associados aos casos graves. A picada em membros inferiores apresentou uma redução de prevalência (RP= 0,76; IC95= 0,62-2,94) para o resultado de acidentes graves. **Conclusão:** O perfil epidemiológico apresentou-se como a maioria das picadas ocorridas até às 17h, com tempo de atendimento maior que 1h e a picada em membros inferiores associada à redução da prevalência. O perfil clínico apresentou uma associação da internação em UTI e do uso de aminas vasoativas com a gravidade. Dada a importância epidemiológica e clínica do escorpionismo em crianças, fazem-se necessárias medidas de esclarecimento da população para prevenir os acidentes e melhorar o prognóstico deste evento.

Palavras-chave: Picadas de escorpião. Venenos de escorpião. Pediatria. Crianças. Toxicologia.

1. Introdução

O escorpionismo consiste no envenenamento causado pela inoculação de toxinas, através de aparelho inoculador de escorpiões no corpo dos seres humanos, podendo determinar

alterações locais e sistêmicas. A ocorrência dos acidentes escorpiônicos cresceu de forma alarmante em países tropicais que suas repercussões levaram a Organização Mundial de Saúde (OMS) a incluí-lo como doença tropical negligenciada nos anos de 2009 e 2017 (Souza, 2018). São estimadas cerca de 1,5 milhões de picadas por ano no mundo e 2600 mortes em decorrência (Carmo et al., 2019), sendo o envenenamento por escorpiões um sério desafio à saúde nas regiões tropicais e subtropicais, principalmente na América Latina (Taniele-Silva et al., 2020). Muitos casos de escorpionismo envolvem crianças e de acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), entre os anos de 2010 e 2014, foram registrados 16.183 e 24.521 casos de intoxicação entre crianças e adolescentes no Brasil (Borba, 2022).

No Brasil, as picadas por escorpião são um problema emergente de saúde pública devido, principalmente, à adaptação de algumas espécies ao ambiente urbano (Taniele-Silva et al., 2020). O crescimento expressivo e desorganizado das áreas urbanas favorece a habitação de escorpiões, instigando esses animais a enfrentarem e se acomodarem nesse novo ambiente, oferecendo risco aos seres humanos (Lisboa et al., 2020). Locais povoados e empobrecidos propiciam a proliferação de escorpiões, tendo ainda sua ocorrência expressamente registrada dentro das residências. Outros aspectos que configuram a instalação dos escorpiões em áreas urbanas são a ausência de infra-estrutura e a pouca qualidade nas habitações (Souza, 2018; Chippaux et al., 2020). Por ser tipicamente um evento urbano e peridomiciliar, o escorpionismo tem relevância clínica e epidemiológica em crianças, pois a proximidade do escorpião com o domicílio torna a atividade lúdica potencialmente perigosa (Brasil, 2017b).

O escorpionismo é especialmente grave para crianças abaixo de 10 anos, principalmente quando causados pela espécie *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo, havendo maior risco de evolução para óbito (Campos, 2020; Lisboa et al., 2020; Carmo et al., 2019). Os óbitos, em sua grande maioria, estão relacionados à faixa etária (Basser e Naser, 2019), pobreza multidimensional, bem como à falta de conhecimento ou informação segura sobre escorpiões e escorpionismo antes ou depois das ocorrências, à continuidade de exposição ao agravo e à falta da garantia do direito de acesso à política pública de saúde em sua equidade (Souza, 2018). As complicações, que geralmente resultam em óbito, incluem sintomas sistêmicos como choque cardiogênico e edema agudo de pulmão, podendo ocasionar falência respiratória (Campos, 2020).

O tratamento do escorpionismo prevê uma soroterapia específica, devendo o soro ser aplicado por via endovenosa e na quantidade de ampolas a depender da classificação do caso (Campolina, 2006; Cupo, 2015) e conforme o Ministério da Saúde em crianças abaixo de 7 anos picadas pelo escorpião, independente da clínica apresentada, já é recomendada a aplicação da soroterapia haja visto o potencial de gravidade. Para tanto, faz-se relevante a estimulação e intensificação dos programas de prevenção e controle de acidentes escorpiônicos (Fracolli, 2008). Pois, enquanto o escorpionismo configurar um problema de saúde pública, existirá a necessidade de se estudar com maior precisão o comportamento clínico e epidemiológico desse fenômeno (Dabas, 2019), bem como buscar a compreensão para além do agente biológico, considerando os elementos estruturais relacionados, como uma melhor discussão dos modos de desenvolvimento urbano e garantia dos direitos humanos, especialmente no que diz respeito a saúde (Fracolli, 2008).

Mediante ao exposto, e, tendo em vista principalmente a grande probabilidade de evolução do quadro clínico para o maior nível de gravidade em crianças, faz-se necessário o estudo dos aspectos apontados, para que então o escorpionismo possa ser discutido em sua inteira complexidade, como sendo de fato um problema de saúde pública, por vezes negligenciado, mas que merece ser compreendido a partir de todos os fatores que colaboram para sua ocorrência em parcela vulnerável da população, as crianças. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a associação entre fatores epidemiológicos e clínicos à gravidade dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes.

2. Métodos

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, retrospectivo e analítico com abordagem quantitativa e documental.

2.2 População e amostra

A população do estudo foi constituída por crianças e adolescentes, com idade respectivamente entre 0 e 12 anos, que tiveram os casos notificados para escorpionismo durante o período de julho de 2015 a julho de 2020 e que ficaram internadas no Hospital Universitário Clemente de Faria (HUCF) por um período igual ou superior a 12 hora em unidade de Pronto-socorro, Unidade de Terapia Intensiva (UTI) pediátrica e enfermaria

pediátrica. Os critérios de exclusão foram crianças com outras morbidades que poderiam interferir no desfecho e prontuários mal preenchidos.

2.3 Procedimentos e variáveis do estudo

Os dados foram coletados diretamente dos prontuários clínicos de 648 crianças e adolescentes, que foram disponibilizados de forma digitalizada pelo setor de pesquisa do HUCF após firmado o Termo de Concordância da Instituição. A coleta de dados se deu através de questionário objetivo e formulado a partir dos dados contidos nas Fichas de Investigação Epidemiológica do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde e dos principais fatores demográficos epidemiológicos e clínicos relacionados ao escorpionismo conforme revisão de literatura.

Neste estudo, a gravidade dos casos foi considerada como variável-dependente (desfecho) e essa classificação foi atribuída pelo profissional de saúde que avaliou o caso e preencheu a ficha de investigação. Para a classificação dos casos, o profissional seguiu as recomendações do Ministério da Saúde, classificando os casos de escorpionismo em: leves onde estão presentes apenas sintomatologias locais como dor, edema, eritema e parestesia; moderados, aqueles em que surgem algumas manifestações sistêmicas como náuseas, sudorese, vômitos ocasionais, taquicardia, taquipneia, agitação e hipertensão arterial leve; ou graves, quando apresentam uma ou mais manifestações sistêmicas mais intensas, como sudorese profusa, vômitos incoercíveis, salivação excessiva, alternância de agitação com prostração, bradicardia, insuficiência cardíaca, edema pulmonar, choque, convulsões e coma (Brasil, 2017).

Foi realizada dicotomização em: casos graves (apenas os casos graves) e não graves (casos leves e moderados), optou-se por agrupar os casos leves com os moderados, o que se justifica pela maior possibilidade de comparação dos resultados com a literatura e para aumentar as possibilidades do encontro de fatores associados a um desfecho de maior gravidade.

Como variáveis independentes (exposição), consideraram-se as características demográficas: sexo (masculino, feminino); faixa etária (idade inferior ou igual a 3 anos e idade superior a 3 anos); zona de ocorrência (urbana, rural); naturalidade do paciente (Montes Claros ou outra região) e cor (branca, não branca); aspectos epidemiológicos do escorpionismo: Aspectos relacionados ao evento da picada: horário da picada (período igual ou menor que 17h e após as 17h) , tempo entre a picada e o atendimento (tempo de ocorrência menor ou igual a 1h ou

acima de 1h); local da picada (membros superiores ou membros inferiores) e aspectos relacionados à evolução clínica, sendo eles os eventos da evolução clínica e fatores laboratoriais relacionados à evolução clínica. Os eventos da evolução clínica considerados foram: número de ampolas de soro administradas (até 3 ampolas e uso de 4 ou mais ampolas), intubação orotraqueal (sim ou não); admissão em UTI (sim ou não); amina vasoativa (administrada ou não administrada); radiografia de tórax (com infiltração ou sem infiltração); furosemida venosa (não administrada ou administrada), alteração no eletrocardiograma (ECG), (presente ou ausente), sequelas (presente ou ausente); sinais ou sintomas (presente ou ausente) e complicações sistêmicas (presente ou ausente). Os fatores laboratoriais relacionados à evolução clínica analisados foram: urina rotina (alterada ou não alterada); glicemia capilar (alterada ou não alterada); amilase (não alterada ou alterada); sódio (não alterado ou alterado) e potássio (não alterado ou alterado).

2.4 Análise estatística

Para tabulação e análise estatística, utilizou-se o programa estatístico SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 21.0. Inicialmente, foi realizada a caracterização do total dos casos pela análise descritiva simples que identificou o perfil da amostra através das frequências absolutas e relativas dos dados demográficos e epidemiológicos.

Para identificar fatores associados à gravidade do acidente, realizou-se análises bivariadas pelo teste de Qui-Quadrado de Pearson ou teste Exato de Fisher. As razões de prevalência brutas (RPs) foram estimadas com seus respectivos intervalos de confiança de 95%. Variáveis com nível descritivo (p-valor) inferior a 0,25 foram selecionadas para análise multivariada utilizando o modelo de regressão de Poisson. Foram estimadas razões de prevalência (RPs) ajustadas com seus respectivos intervalos de confiança de 95%, permanecendo no modelo apenas aquelas que apresentaram nível descritivo de $p < 0,05$.

2.5 Aspectos éticos

Por se tratar de um estudo envolvendo humanos, este estudo foi submetido, avaliado e aprovado para execução pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMoc), sob o parecer nº 4.742.501.

3. Resultados

Um terço da população estudada representou casos de escorpionismo grave (34,7%). Destacou-se também que, a maioria dos acidentes ocorreu entre crianças e adolescentes do sexo feminino (52%), com idade inferior a 3 anos (52%), com cor de pele não branca (95,5%), na zona urbana (82,7%), cuja naturalidade do paciente foi na cidade de Montes Claros (67,9%), o local da picada em membros inferiores (64%) o horário da picada antes de 17h (64,8%) e o tempo entre a picada e o atendimento maior que 1h (56,2%) (Tabela 1).

----Tabela 1---

As tabelas 2, 3 e 4 apresentam os resultados das análises bivariadas entre a gravidade da picada e as variáveis independentes. As variáveis, tempo entre picada e atendimento ($p=0,148$), o local da picada ($p=0,020$), a admissão em UTI ($p=0,031$), a presença de sequelas ($p=0,034$), os sintomas de náusea ($p=0,159$) e bradicardia ($p=0,245$), e a sepse como complicação sistêmica ($p=0,110$), foram associadas ao nível de significância de 25%.

---Tabela 2---

---Tabela 3---

---Tabela 4---

Após a análise múltipla foi observado que a picada em membros inferiores ($RP= 0,76$; $IC_{95\%} 0,62-0,94$) atuou reduzindo a prevalência de casos mais graves de escorpionismo, observou-se também que as sequelas do escorpionismo ($RP= 1,75$; $IC_{95\%} 1,00-3,05$) e a internação em UTI ($RP= 2,45$; $IC_{95\%} 1,23-4,88$) mantiveram-se positivamente associados aos casos graves de escorpionismo (Tabela 5).

---Tabela 5---

4. Discussão

O presente trabalho demonstrou elevada prevalência de acidentes escorpiônicos graves em meninas, menores de 3 anos, com cor de pele não branca, ocorrido em zona urbana, até as 17h, atendidos com mais de 1h da picada e sendo a gravidade associada à picadas em membros inferiores. Observou-se ainda uma elevada prevalência de sequelas e internação em UTI nas vítimas de escorpionismo, fatores diretamente relacionados aos casos graves.

O escorpionismo ocorre com maior frequência em regiões onde o clima é tropical ou subtropical, sendo o México, a Índia e o Brasil os países de maior prevalência (Ghorbani et al., 2021; Queiroz et al., 2015). Segundo o Manual de Controle de Escorpiões, ocorrem mais de 36.000 casos de escorpionismo no Brasil todos os anos. O norte do estado de Minas Gerais é uma das regiões geográficas brasileiras de maior prevalência do *Tityus serrulatus*, escorpião de grande importância clínica devido à ação mais intensa do veneno (Barros et al., 2014; Carmo et al., 2019). Além de ser uma região *habitat* do *Tityus serrulatus*, as questões climáticas que envolvem a região do Norte de Minas Gerais são fatores de forte influência para a ocorrência das picadas, o que pode explicar a elevada prevalência de acidentes graves no presente estudo. Os escorpiões são mais ativos durante os meses mais quentes do ano, predominantemente de outubro a janeiro, com climas quentes e úmidos (Barbosa et al., 2012; Fortini et al., 2019; Soares et al., 2020; Araújo et al., 2017; Silva et al., 2018; Reckziegel e Pinto Junior, 2014; Fracolli, 2008). O território mineiro está particularmente exposto a chuvas intensas, estiagens e ondas de calor, as situações de seca atingem majoritariamente o norte do estado, enquanto os desastres devido às chuvas ocorrem mais ao centro, sul do território e Zona da Mata (Feam, 2014).

A prevalência de cerca de 35% de casos graves é um achado importante em razão das graves manifestações clínicas e complicações, especialmente nas crianças. Outro estudo realizado no estado de Minas Gerais em crianças e adolescentes até 19 anos encontrou 7% de casos graves, sendo que a maioria deles (77%) ocorreu em crianças abaixo de 9 anos e quanto menor a idade, mais grave o acidente (Guerra, 2008). Achado em concordância com estudo recente no sul da Bahia, onde a maioria dos óbitos foi em crianças de até 9 anos de idade (70%) (Lisboa, Boere e Neves, 2020). Em casos graves, podem surgir complicações e/ou óbito nas primeiras 24 horas e existem fatores de risco que pioram o prognóstico, como idade abaixo de sete anos, especialmente abaixo de quatro anos (Vaucel et al., 2020).

O presente trabalho detectou uma prevalência maior do escorpionismo em meninas que em meninos. Diferente do relatado em outros estudos desenvolvidos no estado de Minas Gerais, com prevalências de 53%, 53,5% e 55% no sexo masculino respectivamente (De Lima, 2021; Horta et al., 2007; Guerra et al., 2008). Essa diferença do presente estudo, contudo, está de acordo com as proporções entre homens e mulheres na cidade do estudo (IBGE, 2019) onde há prevalência do sexo feminino.

Diferente dos achados de outros estudos, cuja faixa etária mais acometida compreende idades entre 5 e 9 anos (Who, 2007; Chippaux, 2015; Reckziegel e Pinto Junior, 2014; Guerra et al., 2008; Soares et al., 2020), esta pesquisa mostrou predomínio de acidentes em crianças menores de três anos, o que pode explicar a grande proporção de casos graves encontrados no estudo. A gravidade do escorpionismo em crianças se relaciona com a quantidade de veneno inoculado em relação à superfície corpórea, com estudos verificando uma relação positiva entre a proporção de veneno no plasma e a gravidade do acidente (Carmo, 2017; Bucaretychi et al., 2019). Nesse contexto, crianças mais novas, com menor superfície corpórea, apresentam concentrações de venenos mais altas, consubstanciando em manifestações clínicas mais rápidas e muito mais intensas. Também, altas taxas de mortalidade por escorpionismo em crianças são justificadas pela baixa capacidade imunológica e por maior absorção do veneno pelo coração e outros órgãos (Cavazos et al., 2002).

O presente estudo apresentou ainda uma maior prevalência de acidentes entre crianças de cor de pele não branca (95,5%). Esse achado pode ser devido a quantidade de indivíduos classificados como cor de pele não branca no estado de Minas Gerais, conforme resultado do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em Minas Gerais a maioria da população autodeclara-se parda (44,3%). Além disso, as condições socioeconômicas e educacionais associadas à condição racial podem corroborar com esse resultado considerando que a baixa escolaridade e precariedade socioeconômica, conforme o IBGE, em 2019 foram associadas à cor de pele parda e estão também associadas ao escorpionismo (Carmo, 2019; Lisboa, 2020).

Foi observado que a maioria dos casos ocorreram em ambiente urbano (82,7%) e em Montes Claros (67,9%), dado este corroborado por outro estudo recente onde observou-se ainda que a maioria dos pacientes residia na zona urbana e que o acidente ocorreu em sua própria residência (Junglos, 2021). Esses dados são condizentes com a classificação dos casos ter sido em sua maioria leve e moderada pois os acidentes ocorridos em locais distantes de serviços de saúde, como na zona rural, estão diretamente relacionados a um pior estado clínico, pois levam maior tempo para receberem a terapêutica adequada (Carmo et al., 2019).

Em relação à região anatômica da picada, a maioria da população foi picada em membros inferiores (64%). Outros estudos recentes apresentaram os membros inferiores e superiores, respectivamente como os mais frequentes no escorpionismo, sendo as extremidades do corpo

as mais atingidas pela picada, provavelmente por serem as estruturas que ficam mais em evidência (Junglos, 2021; Carmo et al., 2019; Gomes et al., 2020, Furtado et al., 2020).

O horário de ocorrência da picada foi em sua maioria até as 17h. Achado diferente de outro estudo feito na mesma região (Horta, 2007) e também diferente do horário atribuído à busca de alimentos pelo escorpião. Contudo, pode ser relacionado à faixa etária das vítimas, crianças em sua maioria de até 3 anos que costumam estar ativas e pelo brincar, típico de sua inata curiosidade, os tornam propensos a aproximar-se do abrigo dos escorpiões e serem picados nesse horário do dia (Cavalcanti, 2021).

A maioria da população estudada (56,2%) recebeu assistência médica com mais de 1h da picada. Achado similar a outro estudo feito na mesma região (Horta et al., 2007) e que pode ser relacionado à elevada prevalência dos casos graves, pois logo após a picada, a absorção do veneno começa rapidamente, alcançando a concentração máxima em 60 minutos. A maior pergunta clínica para o atendimento ao escorpionismo refere-se ao reconhecimento da gravidade no tempo zero do atendimento a vítimas pediátricas, associada à adequada condução clínica diante da classificação da gravidade (Ortiz et al., 2021). O tempo decorrido entre a picada e o início do tratamento influencia muito o prognóstico do acidente escorpiônico. A chance de uma criança evoluir a óbito aumenta em 9% a cada hora de atraso em um atendimento e a mesma chance passa de 13% a cada ano diminuído na idade da criança. Com isso, assume-se que, quanto menor o tempo decorrido entre o acidente e o atendimento, maiores são as chances de melhora do paciente (Carmo et al., 2019).

As sequelas do escorpionismo estiveram associadas aos casos graves, evento já citado em protocolos como possibilidade prognóstica aos casos mais graves (Ferreira e Carvalho, 2020; Boletim Escorpiônico, 2022; Aalerta aos serviços de saúde, 2021; Conduitas médicas no acidente escorpiônico em pacientes pediátricos, 2022). Essas sequelas são descritas como bloqueios de condução atrioventricular, insuficiência cardíaca congestiva, infartos cerebrais possivelmente por vasoconstrição adrenérgica e alterações consequentes à hipóxia, e em estudos nacionais recentes também foram associadas às fases mais tardias e graves do escorpionismo (Cavazos, 2012).

Estudos internacionais corroboram esses achados, descrevendo a isquemia miocárdica como mecanismo fisiopatológico particularmente relevante quando se considera o quadro clínico do acidente escorpiônico grave. Neste contexto, tem chamado a atenção de muitos investigadores a presença de alterações eletrocardiográficas compatíveis com isquemia e lesão miocárdica e

a elevação dos níveis séricos de enzimas indicativas de lesão de fibras cardíacas (Basser e Naser, 2019; Horoz et al., 2020; Vaucel, 2020).

As manifestações cardiorrespiratórias, particularmente o choque circulatório e o edema agudo de pulmão, são as principais causas de óbito após o acidente escorpiónico. Diversos estudos já descreveram alterações eletrocardiográficas, enzimáticas, ecocardiográficas e hemodinâmicas compatíveis com agressão cardíaca, disfunção contrátil e insuficiência ventricular esquerda aguda nesta síndrome clínica (Basser e Naser, 2019; Horoz et al., 2020; Vaucel, 2020). Assim, as sequelas do escorpionismo surgem como fatores relacionados ao prognóstico de maior gravidade da doença.

A admissão em UTI foi, neste estudo, um desfecho relacionado aos casos graves e já citado em protocolos como indicação de conduta aos casos mais graves. Os casos graves de escorpionismo possuem indicação de suporte à vida em unidade de terapia intensiva, desejando-se que os acidentes escorpiónicos sejam classificados corretamente e adequadamente conduzidos com tempo reduzido em relação à admissão em unidades de atenção às urgências (Khattabi et al., 2011). Estudo nacional recente admite a necessidade de utilização de leitos de terapia intensiva para tratamento de suporte, de acordo com a clínica apresentada para atendimento de alta complexidade, pois os acidentes escorpiónicos são emergências cotidianas de saúde na década de 2020 (Ortiz, 2021).

Após a análise multivariada observou-se que crianças com picada em membros inferiores apresentaram uma evolução menos desfavorável que as picadas em outros locais do corpo, reduzindo a prevalência da gravidade. Esse fato pode ser justificado devido ao retorno venoso dos membros inferiores para o coração ser mais lento. Isso ocorre pelo aumento da pressão exercida nos capilares venosos dos MMII, os quais não conseguem vencer a força da gravidade (Belczac et al., 2008).

Além disso, sabe-se que existe variação hemodinâmica venosa em membros inferiores ao longo do dia, como consequência do afastamento das cúspides valvares, o que promove um aumento dos refluxos venosos (Katz, 1994), lentificando o fluxo e a chegada do veneno escorpiónico ao coração. A composição do veneno é uma mistura de diferentes concentrações de histaminas, hialuronidases, liberadores de fosfodiesterases, serotonina e citocinas, além de neurotoxinas e cardiotoxinas que agem diretamente em terminações nervosas e cardíacas (Petricevich, 2010). Na ocasião da picada em membros inferiores, a lentificação do fluxo irá

atrasar o efeito da toxina cardiotóxica especificamente, tornando o desfecho menos desfavorável à vítima do escorpionismo.

Este trabalho deve ser visto à luz de algumas limitações pois apesar de ter sido desenvolvido em um hospital de referência para atendimento no norte de Minas Gerais, e ter uma amostra considerável, alguns indivíduos podem ter ficado de fora por não terem sido encaminhados para atendimento na referida instituição. Por outro lado, o grande número de acidentes moderados/graves aqui identificados também pode ser devido justamente ao fato de o referenciamento dos casos mais graves ocorrer preferencialmente à instituição onde o estudo ocorreu.

5. Conclusão

Este estudo registrou cerca de um terço de acidentes escorpiônicos graves. Houve leve predomínio do sexo feminino e da faixa etária até 3 anos, ocorrendo também uma maior prevalência em crianças de cor de pele não branca. A maioria dos casos ocorreram na zona urbana e na cidade de Montes Claros. A maioria das crianças foi picada em membros inferiores, até as 17 horas e recebeu atendimento médico com mais de 1 hora do tempo da picada. A internação em UTI e a presença de sequelas apresentaram-se como fatores associados aos acidentes graves. Por outro lado, a picada em membros inferiores representou uma evolução menos desfavorável, atuando como fator de proteção à gravidade do escorpionismo.

Dessa forma, dada a importância clínico-epidemiológica do escorpionismo, principalmente na população mais jovem (crianças e adolescentes), medidas de prevenção e controle fazem-se necessárias para esclarecer melhor à população sobre as formas de prevenção e controle do escorpionismo, bem como para a descentralização do tratamento e maior disponibilização do soro antiescorpiônico.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu nenhuma bolsa específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Referências

Araújo, KAM., Tavares, AV., Marques, MRV., et al., 2017. Epidemiological study of scorpion stings in the Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 59(1), e58. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201759058>

Barbosa, AD., Magalhães, DF., Silva, JÁ., et al., 2012. Caracterização dos acidentes escorpiônicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2005 a 2009. *Cad. Saúde Pública*. 28(9):1785-1789. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012000900016>

Barbosa, AP. 2004. Terapia intensiva neonatal e pediátrica no Brasil: o ideal, o real e o possível. *Jornal de Pediatria*. 80(6):437-438.
<https://doi.org/10.1590/S0021-75572004000800002>

Barros, RM., Pasquino, JÁ., Peixoto, LR., et al., 2014. Aspectos clínicos e epidemiológicos das picadas de escorpiões na região nordeste do Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 10(4): 1275-1282. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014194.01602013>

Baseer, KA., Naser, MAA., 2019. Predictors for Mortality in Children with Scorpion Envenomation Admitted to Pediatric Intensive Care Unit, Qena Governorate, Egypt. *Am J Trop Med Hyg*. 101(4):941-945. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0319>

Belczak, CEQ., Godoy, JMP., Ramos, RN., et al., 2008. Influência do turno laboral na formação de edema dos membros inferiores em indivíduos normais. *J Vasc Bras*. 7(3):225-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492008000300007>

Cavalcanti, NB., Silva, ACM., Nascimento, JWA., et al., 2021. Perfil epidemiológico do escorpionismo em crianças no estado de Pernambuco, 2015-2019. *Nursing*. 24(275): 5556–5565. <http://dx.doi.org/10.36489/nursing.2021v24i275p5556-5565>

Bouaziz, M., Ben Hamida, C., Chelly, H., et al., 2020. Dobutamine in the treatment of severe scorpion envenoming. *Toxicon*. 182:54-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.05.007>

Campolina, D. 2006. Georreferenciamento e estudo clínico-epidemiológico dos acidentes escorpiônicos atendidos em Belo Horizonte no serviço de toxicologia de Minas Gerais. [Dissertação]. Minas Gerais: Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECJS-6XWN79>

Campos, L. 2020. Fisiopatologia e tratamento dos efeitos cardiovasculares e pulmonares no envenenamento por escorpião. *Revista Médica de Minas Gerais*. 30:e-30203.

<http://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20200038>

Carmo, EA., Nery, AA., Pereira, R., et al., 2019. Fatores associados à gravidade do envenenamento por escorpiões. *Texto Contexto Enferm*. 28:e20170561.

<https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2017-0561>

Cavazos, MEO., Garza, CR., Guajardo-Rodríguez, G., et al., 2012. Snake bites in pediatric patients, a current view. In: Özdemir Ö, ed. *Complementary Pediatrics*. 123-136.

<https://dx.doi.org/10.5772/34749>

Chippaux, JP. 2015. Epidemiology of envenomations by terrestrial venomous animals in Brazil based on case reporting: from obvious facts to contingencies. *J Venom Anim Toxinas Incl Trop Dis*. 21:1-17. <https://doi.org/10.1186/s40409-015-0011-1>

Chippaux, JP., Alfredo, C., Leslie B., et al., 2020. Factors involved in the resilience of incidence and decrease of mortality from scorpion stings in Mexico. *Toxicon*, 188: 65-75.

<https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.10.011>

Cupo, P. 2015. Clinical update on scorpion envenoming. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop*. 48(6):642-649. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0237-2015>

Dabas A. 2019. Scorpion Envenomation to Therapeutics. *Indian Pediatr*. 56(4):323-324. Disponível em: <https://www.indianpediatrics.net/apr2019/323.pdf>

Estudo de vulnerabilidade regional às mudanças climáticas de Minas Gerais / Fundação Estadual do Meio Ambiente; [WWW Document], 2014. URL

http://www.feam.br/images/stories/Estudos/pemc_vulnerabilidade_regional%2021022014.pdf (accessed 10.09.2022)

Fortini, RM., Teixeira, EC., Silveira, SFR., et al., 2019. Mensuração da Pobreza Multidimensional Rural nas Mesorregiões Norte e Jequitinhonha de Minas Gerais. *Rev. Econ. Sociol. Rural*. 57(1): 161-180. <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790570110>

Fracolli LA. 2008. Acidentes por escorpiões no estado de São Paulo: uma abordagem sócio-demográfica. *Rev Uninga*. 18(1):161-173. Disponível em:

<http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/724>

Furtado, AA., Silva, AD., Silva-Júnior, AA., Pedrosa, MFF. 2020. Biology, venom composition, and scorpionism induced by brazilian scorpion *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): A mini-review. *Toxicon*. 185: 36-45.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.06.015>

Ghorbani, A., Mansouri, B., Baradaran, M., 2021. Effects of climate variables on the incidence of scorpion stings in Iran for five years. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* 27; e20200110. <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2020-0110>

Gomes, RV. 2001. Fisiopatologia do choque cardiogênico. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*.14(2):28-32. Disponível em:

http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2001_02/a2001_v14_n02_art04.pdf

Guerra, CMN., Carvalho, LFA., Colosimo, EA., et al., 2008. Análise de variáveis relacionadas à evolução letal do escorpionismo em crianças e adolescentes no estado de Minas Gerais no período de 2001 a 2005. *J Pediatr (RJ)*. 84(6):509-515.

<https://doi.org/10.1590/S0021-75572008000700007>

Horta, FM B., Caldeira, A.P., Sares, JAS., 2007. Escorpionismo em crianças e adolescentes: aspectos clínicos e epidemiológicos de pacientes hospitalizados. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [online]. 40(3):351-353.

<https://doi.org/10.1590/S0037-86822007000300022>

Horoz, ÖÖ., Yıldızdaş, D., Aslan, N., et al., 2020. Is there any relationship between initial hematological parameters and severity of scorpion envenomation? *Turk J Pediatr*.

62(3):394-404. <https://doi.org/10.24953/turkjpmed.2020.03.006>

Junglos, P., Shibukawa, BMC., Evangelista, FF., et al. 2021. Scorpionism in children and adolescents: data from a sentinel unit. *Research, Society and Development*. 10(1):

e54610112079. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.12079>

Katz, ML., Comerota, AJ., Kerrm RP., et al. 1994. Variability of venous hemodynamics with daily activity. *J Vasc Surg*. 19:361-5. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(94\)70111-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(94)70111-3)

Khattabi, A., Soulaymani-Bencheikh, R., Achour, S., et al. 2011. Classification of clinical consequences of scorpion stings: consensus development. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 105 (7), 364-9. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2011.03.007>

Lima, CA., Alves, CCH., Mendonça, KS.; et al. 2021. Epidemiologia do escorpionismo na faixa etária pediátrica no estado de Minas Gerais. Revista Eletrônica Acervo Saúde. 13(2): e6404. <https://doi.org/10.25248/reas.e6404.2021>

Lisboa, NS., Boere, V., Neves, FM. 2020. Escorpionismo no Extremo Sul da Bahia, 2010-2017: perfil dos casos e fatores associados à gravidade. Epidemiol. Serv. Saúde. 29(2): e2019345. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000200005>

McMichael, AJ., Nyong, AC., Corvalan, C. 2008. Global. environmental change and health: impacts, inequalities, and the health sector. BMJ [Internet]. 336:191. <https://doi.org/10.1136/bmj.39392.473727.AD>

Mesquita, FN., Nunes, MA., Santana, VR., et al., 2015. Acidentes escorpiônicos no Estado do Sergipe - Brasil. Revista Da Faculdade De Ciências Médicas De Sorocaba, 17(1), 15–20. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/19842>

Ministério da Saúde. 2017b. Sistema de Informação de Agravos de Notificação: MS. [WWW Document]. URL <http://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan>. (accessed 10.09.2022).

Moraes, FCA., Silva, AR., Silva, ER., et al., 2021. Relação dos biomas nos acidentes peçonhentos no Brasil. Journal Health NPEPS, 6(1):175-190. <http://dx.doi.org/10.30681/252610105320>

Natividade, UA., Garcia, SR., Torres, RR. 2017. Tendência dos Índices de Extremos Climáticos Observados e Projetados no Estado de Minas Gerais. Rev. bras. meteorol. 32(4):600-614. <https://doi.org/10.1590/0102-7786324008>

Ortiz, MM., Lima, PKGC., Sales, CCF., et al., 2021. Accidents by scorpio Tityus sp. (scorpiones: Buthidae) in children: two orbit report. Research, Society and Development. 10(2):e24110212457. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12457>

Petricевич VL. 2010. Scorpion venom and the inflammatory response. Mediators Inflamm. 2010:903295. <https://doi.org/10.1155/2010/903295>

Queiroz AM., Sampaio, VS., Mendonça, I., et al., 2015. Severity of Scorpion Stings in the Western Brazilian Amazon: A Case-Control Study. PLoS One. 10(6):e0128819.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128819>

Reckziegel, GC, Pinto Junior, VL. 2014. Análise do escorpionismo no Brasil no período de 2000 a 2010. Rev Pan-Amaz Saúde, 5(1): 67-68.

<https://doi.org/10.5123/S2176-62232014000100008>

Santana VS, Cunha S. 2011. Estudos transversais. In: Almeida Filho N, Barreto ML, organizadores. Epidemiologia & saúde: fundamentos, métodos, aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;186-193.

Silva EP., Monteiro, WM., Bernarde, PS. 2018. Scorpion stings and spider bites in the Upper Juruá, Acre - Brazil. J Hum Growth Dev. 28(3):290-297. <https://doi.org/10.7322/jhgd.152178>

Soares, RAS., Moraes, RM., Vianna, RPT. 2020. Mortalidade infantil no contexto da ruralidade brasileira: uma proposta para a superação da invisibilidade epidemiológica e demográfica. Cad. Saúde Pública. 36(8):e00068718.

<https://doi.org/10.1590/0102-311x00068718>.

Souza CMV. Escorpionismo no Brasil com ênfase no Rio de Janeiro: subsidiando políticas públicas para populações expostas [tese]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2018. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/30545>

Souza, CM., Bochner, R. 2019. Escorpionismo no Rio de Janeiro: contribuições da ciência cidadã para o aprimoramento das políticas de atenção em saúde. Revista P2P e INOVAÇÃO, 6:33-49. <https://doi.org/10.21721/p2p.2019v6n1.p33-49>

Taniele-Silva, J., Martins, LG., Sousa, MB., et al., 2020. Retrospective clinical and epidemiological analysis of scorpionism at a referral hospital for the treatment of accidents by venomous animals in Alagoas State, Northeast Brazil, 2007-2017. Rev Inst Med Trop de São Paulo. 62: e26. <https://doi.org/10.1590/S1678-99462020062026>

Vaucel, J., Mutricy, R., Hoarau, M., et al., 2020. Pediatric scorpionism in northern Amazonia: a 16-year study on epidemiological, environmental and clinical aspects. J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis. 26:e202000038.

<https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2020-0038>

World Health Organization. Rabies and envenomings: a neglected public health issue: report of a consultative meeting [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2007. 15 p. Available from: Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43858>

Tabela 1. Caracterização do perfil demográfico e epidemiológico das vítimas de acidentes escorpíonicos atendidas no Hospital Universitário Clemente de Farias.

Variáveis	n (%)
Variáveis Demográficas	
<i>Sexo</i>	
Feminino	336 (52,0)
Masculino	310 (48,0)
<i>Idade</i>	
≥ 3 anos	311 (48,0)
< 3 anos	335 (52,0)
<i>Zona de ocorrência</i>	
Urbana	536 (82,7)
Rural	110 (17,3)
<i>Naturalidade do paciente</i>	
Montes Claros	440 (67,9)
Outro Município	206 (31,8)
<i>Cor da Pele</i>	
Branca	27 (04,5)
Não Branca	619 (95,5)
Aspectos epidemiológicos do escorpionismo	
<i>Horário da Picada</i>	
Até as 17:00 horas	420 (64,8)
Após as 17:00 horas	228 (35,2)
<i>Tempo entre picada e atendimento</i>	
Até 1 hora	284 (43,8)

> 1 hora	364 (56,2)
<i>Local da Picada</i>	
Membros Superiores	233 (36,0)
Membros Inferiores	415 (64,0)

Tabela 2. Análise bivariada dos fatores demográficos com a gravidade do escorpionismo no período de 2015 a 2020. Montes Claros, MG, Brasil, 2017. (n=422)

	Leve/ Moderada	Grave	RP (IC95%)	p-valor
	n (%)	n (%)		
Variáveis Sociodemográficas				
Sexo				
Feminino	219 (65,2)	117 (34,8)	1,00	0,935
Masculino	203 (65,5)	107 (34,5)	0,99 (0,80-1,22)	
Idade				
> 3 anos	199 (64,0)	112 (36,0)	1,00	0,491
< 3 anos	223 (66,6)	112 (33,4)	0,92 (0,75-1,14)	
Zona de ocorrência				
Urbana	351 (65,5)	185 (34,5)	1,00	0,850
Rural	71 (64,5)	39 (35,5)	1,02 (0,77-1,35)	
Naturalidade do paciente				
Montes Claros	289 (65,7)	151 (34,3)	1,00	0,780
Outra	133 (64,6)	199 (35,4)	1,03 (0,82-1,29)	
Cor da pele				
Branca	17 (63,0)	10 (37,0)	1,00	0,789
Não Branca	405 (64,4)	214 (34,6)	0,93 (0,56-1,54)	

RP: Razão de prevalência bruta ao nível de 0,25; IC: Intervalo de Confiança de 95%

Tabela 3. Análise bivariada dos aspectos epidemiológicos e clínicos do escorpionismo com a gravidade dos casos no período de 2015 a 2020. Montes Claros, MG, Brasil, 2017. (n=422)

	Leve/Moderada	Grave	RP (IC95%)	p-valor
	n (%)	n (%)		
Aspectos epidemiológicos do escorpionismo				
<i>Horário da picada</i>				
Até as 17:00 horas	277 (66,0)	143 (34,0)	1,00	
Após as 17:00 horas	145 (64,2)	81 (35,8)	1,05 (0,84-1,31)	0,647
<i>Tempo entre picada e atendimento</i>				
Até 1 hora	194 (68,3)	90 (31,7)	1,00	
> 1 hora	228 (63,0)	134 (37,0)	1,17 (0,94-1,45)	0,148
<i>Número de ampolas de soro administradas</i>				
Até 3 ampolas	245 (64,1)	137 (35,9)	1,00	
> 4 ampolas	177 (67,0)	87 (33,0)	0,91 (0,73-1,14)	0,447
<i>Local da picada</i>				
Membros superiores	139 (59,7)	94 (40,3)	1,00	
Membros inferiores	283 (68,5)	130 (31,5)	0,77 (0,63-0,96)	0,020
<i>Intubação Orotraqueal</i>				
Não	410 (65,5)	216 (34,5)	1,00	
Sim	12 (60,0)	08 (40,0)	1,15 (0,67-2,00)	0,597
<i>Admissão em UTI</i>				
Não	416 (65,8)	216 (34,2)	1,00	
Sim	06 (42,9)	08 (57,1)	1,67 (1,04-2,66)	0,031
<i>Radiografia do tórax</i>				
Sem infiltração	397 (65,5)	209 (34,5)	1,00	
Com infiltração	25 (62,5)	15 (37,5)	1,08 (0,71-1,64)	0,692

Furosemina venosa

Não administrada	392 (65,1)	210 (34,9)	1,00	
Administrada	30 (68,2)	14 (31,8)	0,91 (0,58-1,42)	0,686

Alterações no ECG

Ausente	399 (65,2)	213 (34,8)	1,00	
Presente	23 (67,6)	11 (32,4)	0,93 (0,56-1,53)	0,774

Urina de rotina

Não alterada	408 (65,2)	218 (34,8)	1,00	
Alterada	14 (70,0)	06 (30,0)	0,86 (0,43-1,69)	0,666

Glicemia

Não alterada	61 (66,3)	31 (33,7)	1,00	
Alterada	361 (65,2)	193 (34,8)	1,03 (0,75-1,40)	0,832

Amilase

Não alterada	165 (65,2)	88 (34,8)	1,00	
Alterada	257 (65,4)	136 (34,6)	0,99 (0,80-1,23)	0,963

Sódio

Não alterada	220 (66,1)	113 (33,9)	1,00	
Alterada	202 (64,5)	111 (35,5)	1,04 (0,84-1,29)	0,683

Potássio

Não alterada	307 (64,1)	172 (35,9)	1,00	
Alterada	115 (68,9)	52 (31,1)	0,86 (0,67-1,11)	0,274

Sequelas

Ausente	418 (65,7)	218 (34,3)	1,00	
Presente	04 (40,0)	06 (60,0)	1,75 (1,04-2,93)	0,034

Sinais e Sintomas

Ausente	114 (63,0)	67 (37,0)	1,00	
Presente	308 (66,2)	157 (33,8)	0,91 (0,72-1,14)	0,431

Complicações Sistêmicas

Ausente	364 (64,8)	198 (35,2)	1,00	
Presente	58 (69,0)	26 (31,0)	0,87 (0,62-1,23)	0,453

RP: Razão de prevalência bruta ao nível de 0,25; IC: Intervalo de Confiança de 95%

Tabela 4. Análise bivariada dos sintomas e complicações sistêmicas com a gravidade dos casos no período de 2015 a 2020. Montes Claros, MG, Brasil, 2017. (n=422)

	Leve/Moderada	Grave	RP (IC95%)	p-valor
	n (%)	n (%)		
Tipos de sintomas presentes				
Sonolência				
Não	334 (66,0)	172 (34,0)	1,00	0,482
Sim	88 (62,9)	52 (37,1)	1,09 (0,85-1,39)	
Náusea				
Não	362 (66,4)	183 (33,6)	1,00	0,159
Sim	60 (59,4)	41 (40,6)	1,20 (0,92-1,57)	
Vômito				
Não	193 (65,6)	101 (34,4)	1,00	0,875
Sim	229 (65,1)	123 (34,9)	1,01 (0,82-1,25)	
Sudorese				
Não	322 (65,7)	168 (34,3)	1,00	0,711
Sim	100 (64,1)	56 (35,9)	1,04 (0,82-1,33)	
Alteração da Pressão Arterial				
Não	407 (65,6)	213 (34,4)	1,00	0,377
Sim	15 (57,7)	11 (42,3)	1,23 (0,77-1,95)	
Dispneia				
Não	386 (65,5)	203 (34,5)	1,00	0,715
Sim	36 (63,2)	21 (36,8)	1,06 (0,74-1,52)	
Convulsão				
Não	418 (65,3)	222 (34,7)	1,00	

Sim	04 (66,7)	02 (33,3)	0,96 (0,30-2,99)	0,945
<i>Febre</i>				
Não	417 (65,2)	223 (34,8)	1,00	
Sim	05 (83,3)	01 (16,7)	0,47 (0,08-2,87)	0,420
<i>Bradycardia</i>				
Não	417 (65,6)	219 (34,4)	1,00	
Sim	05 (50,0)	05 (50,0)	1,45 (0,77-2,72)	0,245

Tipos de complicações sistêmicas

Insuficiência renal

Não	415 (65,3)	221 (34,7)	1,00	
Sim	07 (70,0)	03 (30,0)	0,86 (0,33-2,23)	0,762

Edema agudo do pulmão

Não	403 (65,6)	211 (34,4)	1,00	
Sim	19 (59,4)	13 (40,6)	1,18 (0,86-1,82)	0,449

Sepse

Não	421 (65,5)	222 (34,5)	1,00	
Sim	01 (33,3)	02 (66,7)	1,93 (0,86-4,32)	0,110

Choque

Não	378 (65,1)	203 (34,9)	1,00	
Sim	44 (67,7)	21 (32,3)	0,92 (0,63-1,33)	0,677

RP: Razão de prevalência bruta ao nível de 0,25; IC: Intervalo de Confiança de 95%

Tabela 5. Análise multivariada das variáveis associadas com a gravidade dos casos no período de 2015 a 2020. Montes Claros, MG.

	RP (IC95%)	p-valor
Picada nos Membros inferiores	0,76 (0,62-0,94)	0,012
Presença de sequelas	1,75 (1,00-3,05)	0,047
Admissão na UTI	2,45 (1,23-4,88)	0,011

RP: Razão de prevalência ajustada ao nível de 0,05; IC: Intervalo de Confiança de 95%

4.2 Produtos Técnicos

4.2.1 Livreto Educativo: “Atenção: A picada pelo escorpião pode sim matar nossas Crianças!”

4.2.2 Pitch: “A picada do escorpião pode matar nossas crianças”.

4.2.3 Entrevista: Picada de escorpião: o que fazer em caso de acidente

4.2.1 Livreto Educativo: “Atenção: A picada pelo escorpião pode sim matar nossas Crianças!”

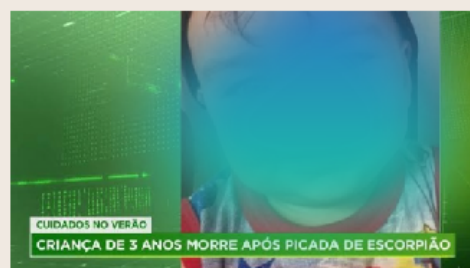


**Você sabia que a picada pelo
escorpião é muito frequente
e acontece principalmente
dentro de casa?**

As cidades cresceram muito rápido e as casas foram construídas sem planejamento. O escorpião gostou muito dessa situação, encontrou locais ótimos para morar, isso dentro da nossa casa e muito próximo das nossas crianças.



Isso é péssimo porque quando o escorpião pica uma criança, principalmente se for o escorpião amarelo essa criança pode morrer o que ocorre muito rápido.



Todas as espécies de escorpião possuem veneno e podem injetá-lo para capturar suas presas, que são os seus alimentos como baratas, aranhas e grilos. Os escorpiões normalmente ficam quietinhos no canto que escolheram para viver, não atacam você e só picam quando encostamos a mão, o pé ou outra parte no corpo deles. Por isso é importante retirar o escorpião dos lugares da nossa casa em que as crianças costumam estar por perto.



O escorpião amarelo reproduz-se por partenogênese isso significa que um escorpião sozinho pode ter filhotes sem precisar de outro, assim os filhotes nascem muito rápido e num piscar de olhos a casa já está infestada de pequenos escorpiões.



É importante saber também que os escorpiões costumam sair do seu cantinho quando está de noite e eles vão aparecer principalmente nos meses mais quentes do ano (outubro a janeiro) e no período de chuvas.



O escorpião amarelo é a espécie que pode mais matar as crianças e também a mais comum em nossa região e no estado de Minas Gerais.

O QUE OCORRE SE A CRIANÇA FOR PICADA?

O principal sintoma após a picada é uma dor muito forte no local. Dói muito!

Além disso, principalmente nas crianças, o coração e o pulmão podem ser acometidos em minutos ou poucas horas, o que faz a criança morrer ou ficar com problemas graves de saúde por toda a vida.

Quando a picada do escorpião ocorre em crianças, principalmente menores de 3 anos, a chance dessa criança ficar muito grave ou morrer é muito grande!



Por isso, pessoal, é importante que todo mundo conheça sobre onde mora o escorpião, como afastá-lo da nossa casa e caso ele pique as crianças ou adultos, o que devemos fazer. Quando uma criança morre por picada de escorpião a família sofre demais e isso pode e deve ser evitado!

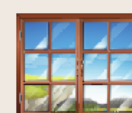


Como participar desse controle? É muito difícil matar o escorpião! Para termos controle precisamos mostrar ao escorpião que a nossa casa é um ambiente ruim para ele morar e mais do que isso, devemos fechar todas as entradas impedindo a chegada dele e o nascimento dos filhotes dentro do nosso lar. Quando vemos um escorpião, o adulto da casa deve tentar capturá-lo com segurança e entrar em contato com a Zoonoses para que os outros escorpiões sejam encontrados e retirados da casa.

Veja como proteger a sua casa do escorpião:



- Examinar roupas (inclusive as de cama), calçados, toalhas de banho e de rosto, panos de chão e tapetes, antes de usar;
- Verificar e vedar assoalhos, rodapés soltos , frestas , vãos de paredes, vigas, telhados,forros no teto e pontos de energia;
- Manter fechados e com tela os ralos de cozinha, banheiros e área de serviço;
- Examinar e higienizar com frequência móveis, cortinas, estantes, armários quadros, lareiras;
- Manter berços e camas afastados, no mínimo 10 cm, das paredes e evitar que mosquiteiros e roupas de cama encostem no chão;
- Vedar soleiras de portas com rolos de areia ou rodos de borracha e colocar telas nas janelas;
- Manter todos os pontos de energia e telefone devidamente vedados;
- Eliminar fontes de alimento para os escorpiões: baratas, aranhas e grilos;
- Limpar terrenos baldios situados a cerca de dois metros das redondezas dos imóveis;



- Acondicionar lixo domiciliar em sacos plásticos ou outros recipientes apropriados e fechados, e entregá-los para o serviço de coleta. Não jogar lixo em terrenos baldios;



- Atenção para manter limpo, organizado e inspecionados os ambientes favoráveis ao abrigo de escorpiões, locais escuros e úmidos como: material de construção (pilhas de telhas e tijolos, blocos de cimento, entulho, pedras, amontoados de madeira, placas de concreto), lixo domiciliar, troncos, galhos, folhas secas caídas, depósitos, viveiros de mudas e plantas;



- Manter fossas sépticas e caixa de gordura bem vedadas, para evitar a passagem de baratas e escorpiões;



- Usar luvas de raspa de couro ou similar e calçados fechados durante o manuseio de materiais de construção, transporte de lenha, madeira e pedras em geral;



- Preservar os inimigos naturais dos escorpiões, especialmente aves de hábitos noturnos (corujas, joão-bobo, etc.), pequenos macacos, quati, lagartos, sapos e gansos (galinhas não são eficazes agentes controladores de escorpiões em ambientes urbanos);



- Evitar queimadas em terrenos baldios, pois desalojam os escorpiões.



"Dedetizar a casa ou usar produtos fortes de limpeza já resolvem o problema"

Será que é verdade?

Não, a dedetização não resolve mesmo, gente! O escorpião fica muito escondido na nossa casa, ele têm o hábito de se abrigar em frestas de paredes, embaixo de caixas, papelões, pilhas de tijolos, telhas, madeiras, em fendas e rachaduras do solo. Nesses lugares o veneno da dedetização não chega.

Além disso, você sabia que o escorpião pode ficar muitos meses paradinho nesses esconderijos e fechar seu pulmão por muito tempo?! Como o veneno vai chegar até ele? Caso chegue o pulmão dele estará fechado. Assim, é realmente muito difícil matar o escorpião.



Outra coisa importante para saber, é que, aplicar veneno ou produtos fortes de limpeza fazem o escorpião querer mudar de esconderijo na nossa casa, então quando ele começa a fazer essa mudança é justamente o momento que encontra as nossas crianças brincando e acontece a picada. Além disso, com a dedetização podemos ficar relaxados pensando que o problema foi resolvido sem fazer os cuidados corretos com o ambiente.



Agora é importante lembrar de eliminar os animais que são comida para o escorpião. Então a dedetização para baratas e outros pequenos insetos está indicada, mas devem ser venenos em forma gel ou pó. Esta atividade deve ser executada somente por profissionais de empresas especializadas.



Como proceder em caso de picada?

O que fazer? 

- Limpar o local com água e sabão;



- Procurar orientação médica imediata e mais próxima, se possível no hospital de referência para picadas de escorpião.



O que NÃO fazer?

- Não amarrar ou fazer torniquete;



- Não aplicar nenhum tipo de substâncias sobre o local da picada nem fazer curativos que fechem o local, pois podem favorecer a ocorrência de infecções;



- Não cortar, perfurar ou queimar o local da picada;



- Não dar bebidas alcoólicas ao acidentado, ou outros líquidos como álcool, gasolina, querosene, etc, pois não têm efeito contra o veneno e podem agravar o quadro.





ATENÇÃO

É importantíssimo que após a picada a criança chegue o mais rápido possível (em menos de 1 hora) no hospital que tenha soro anti veneno do escorpião. Não são todos os hospitais da cidade que tem o soro.

Quanto mais rápido a criança chegar e receber a medicação maior a chance dela sobreviver.

Caso contrário, quanto mais tempo a criança picada demorar para chegar ao hospital e quando mais nova for a criança maior a chance dela morrer ou ficar com sérios problemas de saúde por toda a vida.





No município de Montes Claros (MG), as crianças picadas por escorpião devem ser conduzidas imediatamente ao Hospital Universitário Clemente de Faria para que fiquem em observação médica por no mínimo 6 horas após a picada (nesse tempo o veneno ainda pode agir e matar a criança) e em casos indicados seja feita a aplicação do soro.



Autores:

**Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas
Josiane Santos Brant Rocha
Victor Bruno da Silva
Maria Alice Miranda Fortes
Stéfany Allaide Fasolak Alves
Daniella Soeira Silva
Daniela Araújo Veloso Popoff**



REFERÊNCIAS:

- 1) CAMPOS, Luísa. Fisiopatologia e tratamento dos efeitos cardiovasculares e pulmonares no envenenamento por escorpião. *Revista Médica de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2020, 30:e-30203. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20200038>
- 2) LISBOA, Nereide Santos; BOERE, Vanner; NEVES, Frederico Monteiro. Escorpionismo no Extremo Sul da Bahia, 2010-2017: perfil dos casos e fatores associados à gravidade. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 29, n. 2, e2019345, 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222020000200301&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 01 out. 2020. Epub 09-Abr-2020. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000200005>.
- 3) SOARES, Rackynelly Alves Sarmento; MORAES, Ronei Marcos de; VIANNA, Rodrigo Pinheiro de Toledo. Mortalidade infantil no contexto da ruralidade brasileira: uma proposta para a superação da invisibilidade epidemiológica e demográfica. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 8, e00068718, 2020. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020000805014&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2020. Epub Sep 02, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00068718>.
- 4) Carmo ÉA, Nery AA, Pereira R, Rios MA, Casotti CA. Fatores associados à gravidade do envenenamento por escorpiões. *Texto contexto - Enferm* [Internet]. 2019 jul [citado 2019 jun 06];28: e20170561. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072019000100334&lng=pt. doi: 10.1590/1980-265x-tce-2017-0561 [Links]
- 5) EMERICH, Tatiana Breder et al. Doenças midiaticamente negligenciadas e estratégias de visibilidade na percepção de atores chave. *Hist. cienc. saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 933-950, Sept. 2019. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702019000300933&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2020. Epub Sep 16, 2019. <https://doi.org/10.1590/s0104-59702019000300012>.
- 6) Estudos e Pesquisas • Informação Demográfica e Socioeconômica • n.41, IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2019
- 7) Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de controle de escorpiões / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.

4.2.2 Pitch: “A picada do escorpião pode matar nossas crianças”.

Produzido com o intuito de divulgar de forma objetiva e interativa através das redes sociais (Instagram, Facebook, WhatsApp).



Figura 1: Print do Pitch: “A picada do escorpião pode matar nossas crianças”.

Fonte: Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1RhAWrXbqxbjkozejEOtLhXQ8Pe89Jiw1/view?usp=sharing>

4.2.3 Entrevista: Picada de escorpião: o que fazer em caso de acidente



Figura 2: Entrevista ao programa Balanço Geral MG das REDEMAISHD

Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dM1f9vsNO4Y>

6 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- Mais de um terço dos acidentes escorpiônicos investigados (34,7%) apresentaram classificação grave;
- O perfil demográfico do estudo apresentou predomínio de crianças acidentadas do sexo feminino, com menos de 3 anos de idade, de cor de pele não branca, provenientes de zona urbana e da cidade de Montes Claros;
- O perfil epidemiológico apresentou a maioria dos casos ocorrida em membros inferiores, até as 17h e com atendimento médico após mais de 1 hora do tempo de picada e no perfil clínico foi observado que a internação em UTI e presença de sequelas demonstraram-se como fatores associados aos acidentes graves.
- A picada em membros inferiores foi um fator associado, porém figurando estatisticamente como fator de proteção para a evolução aos desfechos graves.
- O desenvolvimento dos produtos técnicos deste estudo proporcionou a realização de uma entrevista em um programa de televisão, a elaboração de um livreto educativo e um Pitch, como recurso educativo contendo as medidas de prevenção de acidentes escorpiônicos e manejo ambiental.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos estabelecidos para o estudo foram alcançados, com respostas às metas traçadas, sendo que estas definiram o caminho para os presentes resultados. Pela união e vontade uníssonas, desde as orientadoras da pós-graduação aos acadêmicos de medicina, estivemos juntos buscando dados valiosos da literatura e da prática clínica no Hospital Universitário Clemente de Faria, que enriqueceram e direcionaram com primazia o estudo do escorpionismo, em parcela claramente vulnerável da nossa população: as crianças e adolescentes, foco de proteção e cuidado. Como resultados, obtivemos o perfil demográfico, epidemiológico e clínico das vítimas de escorpionismo, assim como fatores associados à gravidade e até mesmo fatores de proteção ao desfecho grave. O presente estudo gerou, além do artigo científico, produtos técnicos com linguagem acessível para sensibilizar e alertar pais, cuidadores das crianças e adolescentes, assim como os órgãos públicos competentes, que podem se valer de ainda mais meios de informação e amparo adequado à vítima do acidente escorpiônico.

Reconhecemos, contudo, a limitação do desenho de estudo, sendo a coleta de dados feita por questionário ainda não validado, que investigou prontuários onde, nem sempre, todas as informações estavam presentes. Apesar de ter sido desenvolvido em um hospital de referência para esse tipo de acidente e ter uma amostra considerável, alguns indivíduos podem ter ficado ausentes da pesquisa, ao terem sido assistidos em outra instituição.

Por este estudo, foi possível observar que a picada de escorpião em crianças e adolescentes na região do Norte de Minas Gerais continua sendo um relevante problema de saúde pública, mesmo com todas as campanhas preventivas e educativas, programas de capacitação para os funcionários de saúde, uso da mídia para informações de alerta e cuidados e adequação da produção de soros antiveneno, entre outras medidas. Assim, espera-se que este trabalho possa contribuir para um olhar ainda mais atencioso dos órgãos públicos, objetivando uma divulgação efetiva dessas informações a toda população, como também a adequação das unidades de saúde para o atendimento desses agravos. Os acidentes escorpiônicos são urgência médica, sobretudo em crianças. Logo, a agilidade na sua condução para uma chegada célere ao centro de atendimento, bem como a assistência adequada, é primordial para se evitar desfechos danosos e óbito.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Isis Correia Sales de et al. Escorpionismo em Campina Grande-PB. **Rev Biol Ciênc Terra**, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50040114>. Acessado em: 10 fev. 2022.
- ANDREOTTI, Nicolas.; SABATIER, Jean Marc. The Deciphered Genome of *Mesobuthus martensii* Uncovers the Resistance Mysteries of Scorpion to Its Own Venom and Toxins at the Ion Channel Level. **Toxins**, v.5, n.11, p. 2209-2211, 2013. DOI: 10.3390/toxins5112209
- ARAÚJO, Kality Adja Medeiros de et al. Epidemiological study of scorpion stings in the Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. **Rev Inst Med Trop**, São Paulo. v. 59, p.e58, 2017. DOI: 10.1590/S1678-9946201759058
- BARBOSA, Amanda Duarte et al. Caracterização dos acidentes escorpiônicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2005 a 2009. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 9, p. 1785-1789, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2012.v28n9/1785-1789/#ModalArticles>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- BARROS, Rafaella Moreno et al. Clinical and epidemiological aspects of scorpion stings in the northeast region of Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 4, p. 1275-1282, 2014. DOI: 10.1590/1413-81232014194.01602013
- BOLETIM ESCORPIÔNICO, Acidentes por escorpiões no Ceará, Nº 02, 2022, Governo do Estado do Ceará. Disponível em: https://www.saude.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/9/2018/06/Boletim_Escorpionico_080422.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.
- BRASIL, Jardel.; ZUMKELLER, Stefan.; BRITES-NETO, José. Perfil histórico do escorpionismo em americana, São Paulo, Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 9, n. 17, 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/23044>. Acesso em: 27 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Fundação Nacional de Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 1 ed. Brasília; 1992. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_diagnostico_tratamento_acidentes_animais_peconhentos_2ed.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde (BR), Fundação Nacional de Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos** [Internet]. 2ed. Brasília (BR): MS; 2001. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/manu_peconhentos.pdf. Acesso em: 2 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de controle de escorpiões**. Brasília: 2009. 72p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf. Acesso em: 2 fev. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**, Ministério da Saúde, Brasília, 1ª edição, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf. Acesso em: 2 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Nota informativa número 25, de 2016 - CGDT/DEVIT/SVS/MS. Informações da Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis (CGDT) referentes à abordagem ao tratamento de casos de acidentes por serpentes e escorpiões. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/files/vigilancia/toxicologica/NI-N%C2%BA-25-NOVA-ABORDAGEM-TRATAMENTO-BOTHROPS-E-ESCORPI%C3%95ES.pdf> Acesso em: 2 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Casos de acidentes por escorpiões. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 2000 a 2018. 2020a. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/outubro/23/Dados-Epidemiologicos-SiteSVS--Setembro-2019-ESCORPI--O-CASOS.pdf> Acesso em: 2 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Óbitos por escorpiões. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 2000 a 2018. 2020b.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. PORTARIA Nº 264, DE 17 DE FEVEREIRO DE 2020. **Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública**. 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-264-de-17-de-fevereiro-de-2020-244043656>. Acessado em: 27 fev. 2022.

BRAZIL, Tania Kobler.; PORTO, Tiago Jordão. Diversidade de escorpiões no Brasil. In Os Escorpiões. Salvador: EDUFBA, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/5109/1/Escorpioes-web.pdf> Acesso em: 2 fev. 2022.

BUCARETCHI, Fábio et al. Clinical consequences of Tityus bahiensis and Tityus serrulatus scorpion stings in the region of Campinas, southeast- ern Brazil. **Toxicon**, v. 89, p. 17–25, 2014. DOI: 10.1016/j.toxicon.2014.06.022.

CANDIDO, Denise Maria et al. Uma nova espécie de Tityus C. L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) do estado da Bahia, Brasil. **Biota Neotrop**, v. 5, n. 1ª, p. 193-200, 2005. DOI: 10.1590/S1676-06032005000200018.

CAMPOLINA, Délio. **Georreferenciamento e estudo clínico-epidemiológico dos acidentes escorpiônicos atendidos em Belo Horizonte no serviço de toxicologia de Minas Gerais**. 2006. 152 f. Dissertação (Mestrado em Infectologia e Medicina Tropical) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

CAMPOS, Luísa. Fisiopatologia e tratamento dos efeitos cardiovasculares e pulmonares no envenenamento por escorpião. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 30, p. e-30203, 2020. DOI: 10.5935/2238-3182.20200038

CARMO, Érica Assunção et al. Fatores associados à gravidade do envenenamento por escorpiões. **Texto Contexto Enferm**, v. 28, p. e20170561, 2019. DOI: 10.1590/1980-265X-TCE-2017-0561

CARMO, Érica Assunção. **Aspectos clínicos, epidemiológicos e fatores associados à gravidade do escorpionismo**. 2017. 89f. Dissertação (Mestrado) Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2017.

CAVAZOS, MEO et al. Snake bites in pediatric patients, acurrent view. **Complementary Pediatrics**, v. 7, p. 123-136, 2002. DOI: 10.5772/34749

CAVALVANTI, Natália Borba et al. Perfil epidemiológico do escorpionismo em crianças no estado de Pernambuco, 2015-2019. **Nursing (São Paulo)**, v. 24, n. 275, p. 5556–5565, 2021. DOI: 10.36489/nursing.2021v24i275p5556-5565

CHIPPAUX, Jean-Philippe et al. Factors involved in the resilience of incidence and decrease of mortality from scorpion stings in Mexico. **Toxicon**, v.188, p. 65-75, 2020. DOI: 10.1016/j.toxicon.2020.10.011

CHIPPAUX, Jean-Philippe. Epidemiology of envenomations by terrestrial venomous animals in Brazil based on case reporting: from obvious facts to contingencies. **J Venom Anim Toxinas Incl Trop Dis**, v. 21, n. 00, p.1-17, 2015. DOI: 10.1186/s40409-015-0011-1

CONDUTAS MÉDICAS NO ACIDENTE ESCORPIÔNICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS, Universidade Federal do triângulo Mineiro, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-uftm/documentos/p/rotocolos-clinicos/PRTCondutas_Medicas_Acidente_Escorpionico_final.pdf Acesso em: 17 jan. 2022.

CUPO, Palmira. Clinical update on scorpion envenoming. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, v. 48, n. 6, p. 642-649, 2015. DOI: 10.1590/0037-8682-0237-2015

EBSERH, Hospitais Universitários Federais. Condutas médicas no acidente escorpiônico em pacientes pediátricos. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-uftm/documentos/p/rotocolos-clinicos/PRTCondutas_Medicas_Acidente_Escorpionico_final.pdf, Acesso em: 17 jan. 2022.

EL-DEEK, Sahar EM et al. Role of some vasoactive mediators in scorpion envenomed children: Possible relation to envenoming outcome. **Toxicon**, v.127, p.77-84, 2017. DOI: 10.1016/j.toxicon.2017.01.006.

EMERICH, Tatiana Breder et al. Doenças midiaticamente negligenciadas e estratégias de visibilidade na percepção de atores-chave. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 933-950, 2019. DOI: 10.1590/s0104-59702019000300012.

ESTADO DE MINAS GERAIS, Secretaria de Estado De Saúde, Núcleo de Vigilância Epidemiológica - URSMOC, **Ofício Circular**, SES/URSMOC-NUVEPI nº. 49/2021, Montes Claros, 28 de dezembro de 2021.

FERREIRA, Dayane Cardoso.; CARVALHO, Silvio Fernando Guimarães de. **Protocolo Clínico Multidisciplinar de Acidente Escorpiônico em Pediatria**. Hospital Universitário Clemente de Faria De Montes Claros – MG – Gerência De Clínicas Enfermaria Pediátrica, 2020.

FEAM, **Estudo de vulnerabilidade regional às mudanças climáticas de Minas Gerais** / Fundação Estadual do Meio Ambiente; com apoio de Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia, Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais. --- Belo Horizonte: FEAM, 2014.

FERREIRA, Luiz Carlos.; ROCHA, Yvane Caroline Souza. Incidência de acidentes por escorpiões no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. **Journal Health NPEPS**, v. 4, n. 1, p. 228–241, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/3351> Acesso em: 2 fev. 2022.

FORTINI, Rosimere Miranda et al. Mensuração da Pobreza Multidimensional Rural nas Mesorregiões Norte e Jequitinhonha de Minas Gerais. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 57, n. 1, p. 161-180, 2019. DOI: 10.1590/1234-56781806-94790570110

FRACOLLI, Liliane Aparecida. Acidentes por escorpiões no estado de São Paulo: uma abordagem sócio-demográfica. **Rev Uningá**. v.18, n.1, 2008. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/724>

FURTADO Sanny da Silva et al. Epidemiology of scorpion envenomation in the State of Ceará, Northeastern Brazil. **Rev Inst Med Trop São Paulo**, v.58, n.15, p.1-5, 2016 DOI: 10.1590/S1678-9946201658015

GONZÁLEZ-SPONGA, Manuel Ángel. **Escorpiones, características, distribución geográfica y comentarios generales**. In: PANIAGUA-SOLIS, Jorge Fernando. Emergencias por animales ponzoñosos en las Américas. Mexico: Instituto Bioclon; 2011. p. 65-114.

GUERRA, Cláudia MN et al. Análise de variáveis relacionadas à evolução letal do escorpionismo em crianças e adolescentes no estado de Minas Gerais no período de 2001 a 2005. **J Pediatr (RJ)**, v. 84, n. 6, p. 509-515, 2008. DOI: 10.1590/S0021-75572008000700007

HMED, Bennasr.; SERRIA, Hammami Turkey.; MOUNIR, Zeghal Khaled. Scorpion peptides: potential use for new drug development. **Journal of toxicology**, v. 2013, p. 958797, 2013. DOI: 10.1155/2013/958797.

HORTA, Fátima Maria Barbosa; CALDEIRA, Antônio Prates; SARES, Janer Aparecida S. Escorpionismo em crianças e adolescentes: aspectos clínicos e epidemiológicos de pacientes hospitalizados. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, v. 40, p. 351-353, 2007. DOI: 10.1590/S0037-86822007000300022

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil**. Estudos e Pesquisas- Informação Demográfica e Socioeconômica, n. 41, 2019. 12 p.

INSTITUTO BUTANTAN. **Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias**, 2. ed. rev. ampl. - São Paulo: Publicações Educativas, 2017. 40 p.

KHATTABI, Asmae et al. Classification of clinical consequences of scorpion stings: consensus development. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 105, n. 7, p. 364-9, 2011. DOI: 10.1016/j.trstmh.2011.03.007

LIMA, Erica Costa.; SOARES, Geraldo Rodrigo Alves.; PINHO, Lucinéia de. Caracterização de crianças hospitalizadas vítimas de acidentes por animais peçonhentos. **Rev enferm UFSM**, v. 6, n. 2, p. 206-213, 2016. DOI: 10.5902/2179769216663

LIRA-DA-SILVA, Rejane M. et al. Acidentes por escorpião na cidade do Salvador, Bahia, Brasil (1982–2000). **Gazeta Médica da Bahia**, v. 79, n. 1, 2009. Disponível em: <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/995/972> Acesso em: 2 fev. 2022.

LISBOA, Nereide Santos.; BOERE, Vanner.; NEVES, Frederico Monteiro. Escorpionismo no Extremo Sul da Bahia, 2010-2017: perfil dos casos e fatores associados à gravidade. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 29, n. 2, e2019345, 2020. DOI: 10.5123/s1679-49742020000200005.

MACHADO, Richele Janaina Araujo. **Caracterização Estrutural e avaliação da atividade biológica de uma nova hipotensina identificada no veneno do escorpião *Tityus stigmurus***. Tese de Doutorado. Departamento de Bioquímica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. Resolução SES/MG Nº 6.532, DE 05 de dezembro de 2018. Acrescenta Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública de Interesse Estadual à Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), 2018 dez 12; Ano 126, nº 229:13. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/RESOLU%C3%87%C3%83O_6532%20.p.pdf

MINISTÉRIO DA SAÚDE. (2017b). **Sistema de Informação de Agravos de Notificação**: MS. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/dados-epidemiologicos-sinan>. Acesso em: 2 fev. 2022.

MESQUITA, Filipe Néri Barreto et al. Acidentes escorpiônicos no Estado do Sergipe - Brasil. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v.17, n. 1, p. 15–20, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/19842> Acesso em: 2 fev. 2022.

NUNES, Celina Schmidel; BEVILACQUA, Paula Dias; JARDIM, Cássius Catão Gomes. Aspectos demográficos e espaciais dos acidentes escorpiônicos no Distrito Sanitário Noroeste, Município de Belo Horizonte, Minas Gerais, 1993 a 1996. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 1, p. 213-223, 2000. DOI: 10.1590/S0102-311X2000000100022

ORTIZ, Mirella Machado et al. Accidents by scorpion *Tityus* sp. (scorpiones: Buthidae) in children: two orbit report. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. e24110212457, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12457.

RASSLE, Beate et al. Catecholamine-induced pulmonary edema and pleural effusion in rats- α and β -adrenergic effects. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 135, n. 1, p. 25–37. 2003. DOI:10.1016/s1569-9048(03)00062-4.

RECKZIEGEL, Guilherme Carneiro.; PINTO JUNIOR, Vitor Laerte. Análise do escorpionismo no Brasil no período de 2000 a 2010. **Rev Pan-Amaz Saúde**, v.5, n. 1, p.67-68, 2014. DOI: 10.5123/S2176-62232014000100008

SALOMÃO, Maria da Graça.; LUNA, Karla Patricia de Oliveira.; MACHADO, Claudio. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soros: estado de arte e a situação mundial. **Revista de Salud Pública**, v. 20, n. 4, p. 523-529, 2018. DOI: 10.15446/rsap.V20n4.70432.

SANTANA, Vivian Tallita Pinheiro.; SUCHARA, Eliane Aparecida. Epidemiologia dos acidentes com animais peçonhentos registrados em Nova Xavantina - MT. **Rev Epidemiol Control Infect**, v. 5, n. 3, p. 141-146, 2015. DOI: 10.17058/reci.v5i3.5724

SANTANA, Vilma Sousa.; CUNHA, Sérgio. **Estudos transversais**. In: ALMEIDA FILHO, Naomar Monteiro.; BARRETO, Mauricio Lima. Epidemiologia & Saúde. Fundamentos, métodos, aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 186-93.

SECRETÁRIA DE SAÚDE, Governo do Estado do Ceará. Boletim Escorpionico: Acidentes por escorpiões no Ceará. Disponível em: https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/Boletim_Escorpionico_080422.pdf, Acesso em: 08 abr. 2022

SILVA, Ageane Mota da.; BERNARDE, Paulo Sérgio.; ABREU, Luiz Carlos de. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil por sexo e idade. **Rev Bras Crescimento Desenvol Hum**, v. 25, n. 1, p. 54-62, 2015. DOI: 10.7322/JHGD.96768.

SILVA, Evandro Piccinelli da.; MONTEIRO, Wuelton Marcelo.; BERNARDE, Paulo Sérgio. Scorpion stings and spider bites in the Upper Juruá, Acre - Brazil. **J Hum Growth Dev**, v. 28, n. 3, p. 290-297, 2018. DOI: 10.7322/jhgd.152178.

SOARES, Rackynelly Alves Sarmiento.; MORAES, Ronei Marcos de.; VIANNA, Rodrigo Pinheiro de Toledo. Mortalidade infantil no contexto da ruralidade brasileira: uma proposta para a superação da invisibilidade epidemiológica e demográfica. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 8, e00068718, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00068718

SOUZA, Claudio Maurício Vieira de. **Escorpionismo no Brasil com ênfase no Rio de Janeiro**: subsidiando políticas públicas para populações expostas. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Informação e Comunicação em Saúde) -Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

TORREZ, Pasesa Pascuala Quispe et al. Scorpionism in Brazil: exponential growth of accidents and deaths from scorpion stings. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 52, e20180350, 2019. DOI: 10.1590/0037-8682-0350-2018.

WHO. World Health Organization. **Rabies and envenomings**: a neglected public health issue: report of a consultative meeting [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

TERMO DE CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Título da pesquisa: Prevalência de acidentes com animais peçonhentos e fatores associados em crianças e adolescente atendidos em um centro de referência.

Instituição/ empresa onde será realizada a pesquisa: Hospital Universitário Clemente de Faria.

Pesquisador responsável: Karina Andrade de Prince

Endereço e telefone: (38)91557743.

Atenção:

Antes de aceitar participar desta pesquisa, é importante que o responsável pela Instituição leia e compreenda a seguinte explicação sobre os procedimentos propostos. Esta declaração descreve o objetivo, metodologia/ procedimentos, benefícios, riscos, desconfortos e precauções do estudo. Também descreve os procedimentos alternativos que estão disponíveis e o seu direito de interromper o estudo a qualquer momento. Nenhuma garantia ou promessa pode ser feita sobre os resultados do estudo.

1- Objetivo:

Objetivo geral: Conhecer os aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes com animais peçonhentos em crianças e adolescentes admitidos em um centro de referências.

Objetivos específicos: Descrever o perfil da amostra estudada; identificar as variáveis associadas com maior gravidade dos casos; conhecer a morbidade, mortalidade e letalidade de acordo com a faixa etária e sexo nos casos de envenenamentos por serpentes, escorpiões e aranhas.

2- Metodologia/procedimentos: Trata-se de um estudo descritivo, transversal e de abordagem quantitativa. O estudo será desenvolvido junto a um centro de referência em pediatria localizado na região norte do estado de Minas Gerais. A população do estudo será composta por todos os prontuários de crianças e adolescentes internados com o diagnóstico de acidente com animal peçonhento, no período de Janeiro de 2009 a dezembro de 2019.

Propõe-se desenvolver esta pesquisa com todos os prontuários de crianças e adolescentes atendidos no serviço de atendimento ao paciente que sofreu acidente com animal peçonhento, portanto, trata-se de um estudo censitário. Serão incluídos no estudo os prontuários dos pacientes que tenham de forma clara o diagnóstico de acidente com animal peçonhento descrito. Serão excluídos do estudo prontuários de crianças e adolescentes que estejam rasurados ou danificados.

Na coleta de dados será utilizado um questionário que contemplará, dentre outras características, o sexo do paciente, idade, período do dia e mês que ocorreu o acidente, tempo decorrido entre o acidente e o primeiro atendimento médico ou não, tempo de internação, presença de doenças de base, procedência do paciente (zona rural ou urbana) local do corpo que ocorreu o acidente, espécie do animal, sinais e sintomas nos sistemas acometidos e cuidados médicos oferecidos.

3- Justificativa: O desenvolvimento desse estudo justifica-se, à medida que as crianças e adolescentes formam um grupo vulnerável quando são vítimas de acidentes por animais



peçonhentos, pois sofrem maiores taxas de letalidade, sobretudo, quando ocorrem acidentes com serpentes e escorpiões. É essencial que sejam realizados estudos epidemiológicos para conhecer as variáveis relacionadas aos acidentes com animais peçonhentos na infância para que sejam propostas medidas de controle e prevenção evitando-se assim desfechos negativos, reduzindo a taxa de morbimortalidade, ou mesmo impedindo mortes. Enquanto, os acidentes com animais peçonhentos forem considerados como problema de saúde pública, impõe-se a necessidade ética de novas pesquisas que busquem compreender o comportamento clínico, epidemiológico e social desses casos.

4- Benefícios: São esperados após a conclusão da pesquisa benefícios para a população com a divulgação das informações através de pôster em ônibus público e vídeo pitch contendo orientações quanto à prevenção do escorpionismo bem como conduta em caso de picada pelo escorpião. Dessa forma objetiva-se uma redução das picadas e da evolução de casos graves do escorpionismo em crianças da nossa região.

5- Desconfortos e riscos: Os riscos do presente estudo, classificam-se como mínimos, em decorrência de poder ocorrer rasuras dos prontuários no momento da coleta de dados, além de exposição dos dados dos pacientes, dessa forma, a coleta de dados serão desenvolvidas de forma zelosa, com a presença de um colaborador da instituição participante.

6- Danos: Probabilidade de ocorrerem rasuras em prontuários em caso de análise do prontuário físico. O pesquisador se compromete a arcar com todos os danos referentes à pesquisa.

7- Metodologia/procedimentos alternativos disponíveis:

8- Confidencialidade das informações: Por se tratar de uma pesquisa que envolverá seres humanos, serão respeitados os preceitos abordados na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

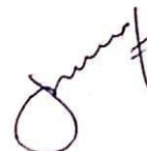
9- Compensação/indenização: Os custos com a pesquisa ficam integralmente a cargo dos pesquisadores, sem ônus financeiro à instituição.

10- Outras informações pertinentes:

11- Consentimento: Inicialmente será solicitado a autorização as instituições coparticipantes, por meio da assinatura o Termo de Concordância da Instituição. Em seguida, o projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, a próxima fase será a solicitação da instituição coparticipante a autorização para iniciar a coleta de dados apresentando o parecer de aprovação do Centro de pesquisa. A busca de dados nos prontuários será realizada no serviço de arquivo da instituição no período matutino ou vespertino, acompanhada por um colaborador do serviço, conforme as normas da instituição. Serão realizadas as anotações em diário de campo, assim, não serão feitos registros fotográficos ou por outros meios.

Li e entendi as informações precedentes. Tive oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas

dúvidas foram respondidas a contento. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim,



indicando meu consentimento para a participação desta instituição/ empresa, até que eu decida o

contrário. Receberei uma cópia assinada deste consentimento. E que o mesmo só poderá ser aprovado nesta instituição após aprovação no Comitê de Ética da Instituição formadora da pesquisa.



Nome do participante e cargo do responsável pela instituição/ empresa



02 / 07 / 21

Assinatura e carimbo do responsável pela instituição/ empresa Data

Karina Andrade de Prince

Nome do pesquisador responsável pela pesquisa

Montes Claros 02 de julho de 2021

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS EM PRONTUÁRIOS DO
HUCF

Número do prontuário:	_____
Nome do Paciente: _____	
Data da internação:	____/____/____
Sexo do paciente:	() Masculino () Feminino
Idade:	() < 1 ano () 1-3anos () 3-6anos () 6-9anos () >9 anos
Zona de ocorrência:	() Zona urbana () Zona rural () Periurbana () Desconhecida
Paciente natural de Montes Claros?	() Não () Sim
Raça:	() Branca () Parda () Preta () Indígena () Desconhecida
ASPECTOS DO ESCORPIONISMO	
Classificação do caso	() Leve () Moderada () Grave
Tempo entre a picada e o atendimento médico	() < 1h () Entre 1-3h () 3-6h () 6-12h
Horário da picada	_____

Número de ampolas de soro utilizadas	☐ Nenhuma ☐ 1-3 ☐ 3-6
Local da picada	☐ Cabeça ☐ Braço ☐ Antebraço ☐ Mão ☐ Dedo da mão ☐ Pé ☐ Dedo do pé ☐ Tronco ☐ Perna ☐ Coxa ☐ Desconhecido
Sintomas Locais	☐ Dor ☐ Edema ☐ Equimose ☐ Necrose ☐ Desconhecido ☐ Não houve sintomas locais
Houve sintomas de gravidade do escorpionismo	☐ Sonolência ☐ Náusea ☐ Vômitos ☐ Sudorese ☐ Alteração da PA ☐ Não houve ☐ Desconhecido
Houve complicações sistêmicas	☐ Não ☐ Sim
Quais complicações sistêmicas	☐ Insuficiência renal ☐ Edema agudo de pulmão ☐ Sepses ☐ Choque
Houve intubação orotraqueal?	☐ Não ☐ Sim
Houve admissão em uti?	☐ Não ☐ Sim
Quanto tempo ficou internado na uti?	_____
Houve administração de amina vasoativa?	☐ Não ☐ Sim Qual _____

Glicemia capilar alterada?	☐ Não ☐ Sim Valor _____
RX de tórax apresentava infiltração?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado
Foi feita furosemida venosa?	☐ Não ☐ Sim
Houve alterações no ECG?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado
Global de leucócitos alterado?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Ureia alterada?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Creatinina alterada?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Sódio alterado?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Potássio alterado?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Amilase alterada?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Lipase alterada?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Troponina positiva?	☐ Não

	☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
CPK alterada?	☐ Não ☐ Sim ☐ Não foi solicitado Valor _____
Houve sequelas?	☐ Não ☐ Sim ☐ Desconhecido Qual _____
Classificação final	Melhorado Óbito Desconhecido

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO
FIPMOC (UNIFIPMOC)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Prevalência de acidentes com animais peçonhentos e fatores associados em crianças e adolescente atendidos em um centro de referência

Pesquisador: Karina Andrade de Prince

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 46561621.1.0000.5109

Instituição Proponente: Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.742.501

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo descritivo, transversal e de abordagem quantitativa em que se pretende conhecer os aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes com animais peçonhentos em crianças e adolescentes admitidos em um centro de referências da região norte do estado de Minas Gerais, valendo-se dos prontuários médicos dos pacientes internados com o diagnóstico de acidente com animal peçonhento, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Conhecer os aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes com animais peçonhentos em crianças e adolescentes admitidos em um centro de referências.

Objetivos Secundários:

Descrever o perfil da amostra estudada;

Identificar as variáveis associadas com a maior gravidade dos casos;

Conhecer a morbidade, mortalidade e letalidade de acordo com a faixa etária e sexo nos casos de envenenamentos por serpentes, escorpiões e aranhas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Entende-se que os riscos não suplantam os benefícios, um vez que os autores declaram como riscos a possibilidade de danos aos prontuários no momento da coleta de dados, além da exposição dos dados dos pacientes. Para minimizar os riscos, declaram que a coleta será

Endereço: Av. Prof. Aida Meinartina, 80

Bairro: Ibiluruna

CEP: 39.400-007

UF: MG

Município: MONTES CLAROS

Telefone: (38)3211-7100

Fax: (38)3212-1002

E-mail: dorotheatranca@gmail.com

CENTRO UNIVERSITÁRIO FIPMOC (UNIFIPMOC)



Continuação do Parecer: 4./42.001

desenvolvida de forma zelosa, com a presença de um colaborador da instituição participante e, para garantir a proteção dos dados, uma codificação número-alfabética será adotada para garantir o anonimato dos dados pessoais dos participantes. Como benefícios, apontam que a geração de conhecimento e evidências científicas sobre o assunto serão úteis na determinação de novas estratégias mais eficientes a serem adotadas frente aos acidentes com animais peçonhentos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é pertinente, considerando que doenças da pobreza são consideradas causa e consequência de violações dos direitos humanos e que, mesmo assim, muitas delas permanecem obscuras ou mesmo subnotificadas, ainda que endêmicas, como é o caso dos acidentes com animais peçonhentos na região do estudo. Viável, considerando o percurso metodológico apresentado pelos autores.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Presentes e parcialmente adequados.

Recomendações:

No termo de pedido de dispensa de aplicação do TCLE, não razar o campo local.

Nas informações básicas do projeto, inserir critérios de inclusão e exclusão.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado para execução por não haver infrações ou impedimentos éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1730751.pdf	03/05/2021 19:21:23		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetoanimais.doc	03/05/2021 19:20:44	Karina Andrade de Prince	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo.pdf	06/04/2021 19:00:14	Karina Andrade de Prince	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	06/04/2021 19:00:02	Karina Andrade de Prince	Aceito

Endereço: Av. Prof. Aida Mainartina, 00

Bairro: Ibituruna

CEP: 39.108-007

UF: MG

Município: MONTES CLAROS

Telefone: (38)3214-7100

Fax: (38)3212-1002

E-mail: dorotheafranca@gmail.com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
FIPMOC (UNIFIPMOC)**



Continuação do Parecer: 4.742.601

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MONTES CLAROS, 28 de Maio de 2021

Assinado por:

DOROTHÉA SCHMIDT FRANÇA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Prof. Aida Mainardina, 80

Bairro: Ibituruna

CEP: 39.408-007

UF: MG

Município: MONTES CLAROS

Telefone: (38)3214-7100

Fax: (38)3212-1002

E-mail: dorotheatranca@gmail.com

ANEXO B- NORMAS TÉCNICAS DO JOURNAL TOXICON

**TOXICON**

An Interdisciplinary Journal on the Toxins Derived from Animals, Plants and Microorganisms

AUTHOR INFORMATION PACK**TABLE OF CONTENTS**

• Description	p.1
• Audience	p.2
• Impact Factor	p.2
• Abstracting and Indexing	p.2
• Editorial Board	p.3
• Guide for Authors	p.6



ISSN: 0041-0101

DESCRIPTION

Toxicon has an open access companion *Toxicon: X* which has the same aims and scope, editorial board and peer-review process. To submit to *Toxicon: X* visit <https://www.editorialmanager.com/TOXCX/default.aspx>.

An introductory offer Toxicon: X - full waiver of the Open Access fee.

Toxicon's "aims and scope" are to publish: articles containing the results of original research on problems related to toxins derived from animals, plants and microorganisms papers on novel findings related to the **chemical, pharmacological, toxicological, and immunological** properties of natural **toxins** molecular biological studies of toxins and other **genes** from **poisonous** and **venomous** organisms that advance understanding of the role or function of toxins clinical observations on poisoning and envenoming where a new therapeutic principle has been proposed or a decidedly superior clinical result has been obtained. material on the use of toxins as tools in studying biological processes and material on subjects related to **venom** and **antivenom** problems. articles on the translational application of toxins, for example as drugs and insecticides epidemiological studies on envenoming or poisoning, so long as they highlight a previously unrecognised medical problem or provide insight into the prevention or medical treatment of envenoming or poisoning. Retrospective surveys of hospital records, especially those lacking species identification, will not be considered for publication. Properly designed prospective community-based surveys are strongly encouraged. articles describing well-known activities of venoms, such as antibacterial, anticancer, and analgesic activities of arachnid venoms, without any attempt to define the mechanism of action or purify the active component, will not be considered for publication in *Toxicon*. review articles on problems related to **toxinology**.

To encourage the exchange of ideas, sections of the journal may be devoted to Short Communications, Letters to the Editor and activities of the affiliated societies.

Toxicon strives to publish articles that are current and of broad interest and importance to the toxinology research community. Emphasis will be placed upon articles that further the understanding and knowledge of toxinology.

Types of paper

Full-Length Research Papers: Articles containing the results of original research on problems related to toxins derived from animals, plants and microorganisms.

Short Communications: Short communications differ from full manuscripts only in that the research study does not lend itself to an extended presentation. Even though brief, the Short communication should represent a complete, coherent and self contained study. The quality of Short Communications is expected to be as good as that of full articles, and both full articles and Short communications will be refereed in an identical manner. The form is identical to that for a full article except that the report should not be divided into Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion. An abstract of not more than 75 words should be provided. The Short Communication may not be longer than five double-spaced typewritten pages (not including references, tables and figures) and should include not more than two tables of two figures or one of each.

Letters to the Editor: These may be published if judged by the Editor to be of interest to the broad field of toxinology or of special significance to a smaller group of workers in a specialized field of toxinology. They should be headed 'Letter to the Editor' which should be followed by a title for the communication. Names of authors and affiliations should be at the end of the letter.

Announcements: *Toxicon* will only accept for publication announcements of great interest to toxinologists, such as notices of relevant meetings and symposia and activities of the International Society of Toxinology, The Brazilian Society of Toxinology, and the North American Society of Toxinology.

Reviews and mini-Reviews: *Toxicon* will publish reviews and mini-reviews on topics of interest to toxinologists. Suggestions for reviews or mini-reviews can be made at any time to the Editor-in-Chief or the relevant Associate Editor. In addition, articles of significant broad interest to toxinologists that are published in journals other than *Toxicon* may be abstracted in the Reviews section of *Toxicon*. Readers who feel that a particular article or book should be abstracted in this section are encouraged to bring their opinion to the attention of one of the Editor-in-Chief.

Clinical reports: *Toxicon* will publish clinical reports on poisoning or envenoming where a new therapeutic principle has been proposed or a decidedly superior clinical result has been established. Please consult the [Clinical Reports Guidelines](#)

AUDIENCE

Toxicologists, toxinologists, molecular biologists and chemists.

IMPACT FACTOR

2020: 3.033 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2021

ABSTRACTING AND INDEXING

EMBiology
Research Alert
BIOSIS Citation Index
Elsevier BIOBASE
Cambridge Scientific Abstracts
Chemical Abstracts
Current Contents - Life Sciences
Embase
Current Contents
Pascal Francis
Current Contents
Current Contents
PubMed/Medline
Scopus

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Ray Norton, Monash University, Monash Institute of Pharmaceutical Sciences, 381 Royal Parade, Parkville, Australia

Peptides, Proteins, Structural biology, Drug design, Marine toxins, Biophysics, Infectious diseases

Associate Editors

Envenoming & Antivenoms

Jose Maria Gutiérrez, University of Costa Rica, School of Microbiology, Instituto Clodomiro Picado, San José, Costa Rica

Toxinology, Tissue lesions in envenomings, Viperidae envenomings, Antivenoms

Bacterial Toxins

Ornella Rossetto, University of Padua Department of Biomedical Sciences, Padova, Italy

Bacterial neurotoxins; Botulism

Environmental Toxins

Brett A. Neilan, The University of Newcastle School of Environmental and Life Sciences, Callaghan, Australia

Evolution and biosynthesis of microbial toxins, Environmental distribution of toxins

Venom Toxins

Denise Tambourgi, Butantan Institute Immunochemistry Laboratory, Sao Paulo, Brazil

Venom toxins

Plant Toxins

Kevin Welch, USDA-ARS Poisonous Plant Research, Logan, Utah, United States of America

Toxicology and poisonous plants

Editorial Council

Klaus Aktories, University of Freiburg Institute of Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology, Freiburg, Germany

Bacterial toxins; Bacterial pathogenesis

Isaac Asuzu, University of Nigeria, Dept. of Veterinary Pharmacology and Physiology, Nsukka, Nigeria

Pharmacology and toxicology of natural products (plants and animal origin). Alternative treatments for snakebite envenoming.

Nalra Apyvazyan, Orbell Institute of Physiology, Department of Toxinology, Yerevan, Armenia

Snake venomomics, antivenom, biophysics, artificial membranes, free radical oxidation

Juan Calvete, Biomedical Institute of Valencia, Valencia, Spain

Evolutionary and translational proteomics of snake venoms, "venomics" and "antivenomics", for exploring the evolution, composition, interactions with antivenoms, and biotechnological applications of venoms and toxins

Nicholas Casewell, Liverpool School of Tropical Medicine Centre for Snakebite Research & Interventions, Liverpool, United Kingdom

Molecular evolution of venom toxins, Venom composition, Antivenom antibodies, Toxin inhibiting drugs, Preclinical testing

Gerardo Corzo (Burguete), National Autonomous University of Mexico Biotechnology Institute Department of Molecular Medicine and Bioprocesses, Cuernavaca, Mexico

Protein chemistry, protein expression, animal venoms, peptide synthesis, antimicrobial and host defense peptides

David Craik, The University of Queensland Institute for Molecular Bioscience, Brisbane, Australia

Peptides, drug design, plant toxins

Norelle L. Daly, James Cook University, Centre for Molecular Therapeutics, Australian Institute of Tropical Health and Medicine, Cairns, Queensland, Australia

Structural biology, peptide, folding, wound healing, anti-inflammatory

Evelyn Deplazes, The University of Queensland School of Chemistry and Molecular Biosciences, Brisbane, Australia

Peptide-membrane interactions, molecular dynamics simulations, phospholipid bilayers, tethered membranes

Sylvie Diochot, Institute of Molecular and Cellular Pharmacology, Valbonne, France

Venoms, Toxins, Ion channels, pain, pharmacology

Sebastien Dutertre, Max Mousseron Institute of Biomolecules, Montpellier, France

Venom, conotoxin, proteomics, transcriptomics, peptide

Elaine Fitches, Durham University Department of Biosciences, Durham, United Kingdom

Venom peptides, Fusion protein, Insecticidal, Biopesticide

Mary Fletcher, Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, St Lucia, Queensland, Australia

Plant toxins, mycotoxins, livestock, residues, honey

Abdulrazaq Habib, Bayero University Department of Medicine, Kano, Nigeria

Tropical Snakebite Envenoming, Antivenom, Public Health

Volker Herzog, University of the Sunshine Coast School of Science, Technology and Engineering, Sippy Downs, Australia

Arthropod, arachnid, venom, peptide, insecticide

Wayne Hodgson, Monash University Department of Pharmacology, Clayton, Victoria, Australia

Venom, toxin, snake, antivenom, neuromuscular, vascular

Mandë Holford, Hunter College, New York, New York, United States of America

Venom evolution, peptide chemistry, drug discovery, chemical biology

Isis M. Hueza, Sao Paulo University Faculty of Pharmaceutical Sciences, São Paulo, Brazil

Immunotoxicology, fetal development toxicology, drug abuse, poisonous plants

Geoff Isbister, The University of Newcastle College of Health Medicine and Wellbeing, Callaghan, Australia

Snake antivenom; Spider antivenom; Clotting disorders due to snake envenoming

Glenn King, The University of Queensland Institute for Molecular Bioscience, Brisbane, Australia

Venoms-based drug and insecticide discovery, Venom-derived ion channel modulators, Venom evolution, Toxin structure and function

Igor Krizaj, Jožef Stefan Institute, Department of Molecular and Biomedical Sciences, Ljubljana, Slovenia

Toxinology, (animal

venoms, venomation, neurotoxins, anticoagulants, procoagulants, antithrombotics, hemorrhagens, cytotoxins,

mechanisms of action, toxin receptors, venomomics, venoms to drugs). Secreted phospholipases

A2, their inhibitors and activators, physiological and pathological role. Proteomics and protein structure, structure-function relationships.

Gerard Lambeau, Institute of Molecular and Cellular Pharmacology, Valbonne, France

Phospholipase A2, venom, mammals, phospholipase A2 receptors, phospholipids

Richard Lewis, The University of Queensland Institute for Molecular Bioscience, Brisbane, Australia

Acetylcholine receptors, nicotine, N-methyl-D-aspartate (NMDA), ion channels, receptor gated ion channels, transporters

Songping Liang, Hunan Normal University College of Life Sciences, Changsha, China

Bruno Lomonte, Costa Rica University, San José, Costa Rica

Snake venoms, myotoxic phospholipases A2, antibodies, venomomics

Sulan Luo, Guangxi University, Medical School, Nanning, China

The structure and function of conotoxins (conopeptides) native to South China Sea and their molecular receptors (ion channels), molecular biology, electrophysiology, biotechnology and marine medicine, and neuropeptides in marine organisms, among others.

Stephen P. Mackessy, University of Northern Colorado School of Biological Sciences, Greeley, Colorado, United States of America

Venom proteomics, evolution of venom systems, protein structure and function, herpetology

Frank Mari, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, United States of America

Dietrich Mebs, Goethe University Frankfurt Institute of General Medicine, Frankfurt am Main, Germany

Toxinology, Natural Toxins

Cesare Montecucco, University of Padua Department of Neuroscience, Padova, Italy

Bacterial and animal neurotoxins, tetanus neurotoxin, botulism neurotoxins, neurotoxic snakes, neuromuscular junction

Yehu Moran, Hebrew University of Jerusalem Department of Ecology Evolution and Behavior, Jerusalem, Israel

Venom evolution, Cnidaria, sea anemones, non-coding RNA

Ashis K. Mukherjee, Institute of Advanced Study in Science and Technology, Guwahati, India

Venom toxins, commercial antivenom, antivenom production, peptidomimetic, drug discovery

Mario S. Palma, IBRC-UNESP, Department Basic and Applied Biology, Laboratory of Structural Biology & Zoochemistry, Rio Claro, Brazil

Peptides, proteins, low molecular mass toxins, structural biology of toxins, Arthropod venoms

Gyorgy Panyi, University of Debrecen Department of Biophysics and Cell Biology, Debrecen, Hungary

Kv1.3, scorpion toxin, T-cell activation, autoimmune diseases, molecular pharmacology

Mark A. Poli, US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases, Fort Detrick, Maryland, United States of America

Toxicology; Immunodiagnostics

Lourival Domingos Possani, National Autonomous University of Mexico Biotechnology Institute, Morelos, Mexico

Scorpion venom components: isolation structure and function

Manuela Pucca, Federal University of Roraima, BOA VISTA, Brazil

Snakebite, scorpion toxins, immunotoxinology, autoimmune disease, immunomodulation

Franklin Riet-Correa, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil

Plant poisoning, ruminants, horses, pathology, diagnostic laboratories

Adolfo Rafael de Roodt, University of Buenos Aires Faculty of Medicine, , Argentina

Venoms, Toxins, Antivenom, Antitoxins, Envenomation

Ashlee Rowe, The University of Oklahoma Department of Biology, Norman, Oklahoma, United States of America

Voltage-gated sodium channels, scorpion venom, neurotoxins, sensory physiology

Helena Safavi-Hemami, University of Copenhagen, Department of Biomedical Sciences, København, Denmark

Venom, biomedicine, biochemistry, evolution, cone snails

Elda Sanchez, Texas A&M University Kingsville National Natural Toxins Research Center, Kingsville, Texas, United States of America

Snakes, venom, antivenom, toxins, inhibitors

Christina I. Schroeder, National Cancer Institute, Center for Cancer Research, Bethesda, Maryland, United States of America

Toxins, disulfide-rich, ion channels, peptide engineering, structure-activity relationships

Helôisa Sobreiro Selistre de Araújo, Federal University of São Carlos Department of Physiological Sciences, São Carlos, Brazil

Disintegrin, cancer cell biology, metalloproteases, integrin, extracellular matrix

Eivind Undheim, University of Oslo Department of Biosciences, , Norway

Venomomics, evolution, cysteine rich peptides, proteomics

Alexander Vassilevski, Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry Russian Academy of Sciences, Moskva, Russian Federation

Ion channels, spiders, scorpions, pharmacology, peptides

Irina Vetter, The University of Queensland Institute for Molecular Bioscience, Brisbane, Australia

Sensory neuron, ion channel, voltage-gated sodium channel, venom peptide, toxin, toxicology

David Warrell, University of Oxford, Nuffield Department of Medicine, Oxford, United Kingdom

Clinical toxinology, snakebite envenoming, venomous bites and stings, scorpions, spiders, hymenoptera, clinical trials of antivenoms

Scott Weinstein, Women's and Children's Hospital Adelaide Department of Toxinology, North Adelaide, South Australia, Australia

Envenoming, venom, antivenom, herpetology, clinical management

Julian White, Women's and Children's Hospital Adelaide Department of Toxinology, North Adelaide, South Australia, Australia

Clinical toxinology; snakebite; arthropod envenoming; mushroom poisoning; toxinology training; antivenom production and use

Russolina Zingali, Federal University of Rio de Janeiro Institute of Medical Biochemistry, Rio de Janeiro, Brazil
Toxinology, Hemostasis, Proteomics

International Society on Toxinology

Secretary-Treasurer

Julian White, Women's and Children's Hospital Adelaide Department of Toxinology, 72 King William Road, 7th Fl. Samuel Way Building, North Adelaide, S.A. 5006, South Australia, Australia, Fax: +61 8 8204 6049

Clinical toxinology; snakebite; arthropod envenoming; mushroom poisoning; toxinology training; antivenom production and use

GUIDE FOR AUTHORS

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.

INTRODUCTION

[TOXICON] has an open access companion journal, [TOXICON: X]

Official Journal of The International Society on Toxinology (<http://www.toxinology.org/>), *Toxicon's* "aims and scope" are laid down in the journal as:

To publish:

- articles containing the results of original research on problems related to toxins derived from animals, plants and microorganisms
- papers on novel findings related to the chemical, pharmacological, toxicological, and immunological properties of natural toxins
- molecular biological studies of toxin and other genes from poisonous and venomous organisms that advance understanding of the role or function of toxins
- clinical observations on poisoning and envenoming where a new therapeutic principle has been proposed or a decidedly superior clinical result has been obtained. *Toxicon* will not accept single-case reports unless they describe new, previously unreported, clinical features; envenomings or poisonings by rare animals, plants, fungi or microorganisms for which there is little or no clinical information in the literature; or treatment that employs a new therapeutic principle for which effectiveness is convincingly demonstrated. Such case reports must include: (1) expert species identification; (2) meticulous clinical documentation of symptoms, signs, laboratory data, treatment and clinical outcomes; (3) originality (adding to knowledge of the clinical phenotype); (4) where feasible, photographic documentation of clinical signs.
- material on the use of toxins as tools in studying biological processes and material on subjects related to venom-antivenom problems
- articles on the translational application of toxins, for example as drugs and insecticides
- epidemiological studies on envenoming or poisoning, so long as they highlight a previously unrecognised medical problem or provide insight into the prevention or medical treatment of envenoming or poisoning. Retrospective surveys of hospital records, especially those lacking species identification, will not be considered for publication. Properly designed prospective community-based surveys are strongly encouraged.
- articles describing well-known activities of venoms, such as antibacterial, anticancer, and analgesic activities of venoms, without any attempt to define the mechanism of action or purify the active component, will not be considered for publication in *Toxicon*
- review articles on problems related to toxinology.

And

To encourage the exchange of ideas, sections of the journal may be devoted to Short Communications, Letters to the Editor and activities of the International Society on Toxinology.

Toxicon strives to publish articles that are current and of broad interest and importance to the toxinology research community. Emphasis will be placed upon articles that further the understanding and knowledge of toxinology.

Types of paper

Full-Length Research Papers: Articles containing the results of original research on problems related to toxins derived from animals, plants and microorganisms.

Short Communications: Short communications differ from full manuscripts only in that the research study does not lend itself to an extended presentation. Even though brief, the Short communication should represent a complete, coherent and self contained study. The quality of Short Communications is expected to be as good as that of full articles, and both full articles and Short communications will

be refereed in an identical manner. The form is identical to that for a full article except that the report should not be divided into Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion. An abstract of not more than 75 words should be provided. The Short Communication may not be longer than five double-spaced typewritten pages (not including references, tables and figures) and should include not more than two tables or two figures or one of each.

Correspondence: These may be published if judged by the Editor to be of interest to the broad field of toxicology or of special significance to a smaller group of workers in a specialized field of toxicology. They should be headed 'Correspondence' which should be followed by a title for the communication. Names of authors and affiliations should be at the end of the letter.

Reviews and Short Reviews: Articles of interest to toxicologists which are published in journals other than *Toxicon* may be abstracted in the Reviews section of *Toxicon*. Readers who feel that a particular article or book should be abstracted in this section are encouraged to bring their opinions to the attention of one of the Review Editors. Mini-Reviews and proposals for mini-Reviews are welcome.

Case reports: *Toxicon* will publish clinical reports on poisoning where a new therapeutic principle has been proposed or a decidedly superior clinical result has been established. Please observe the following: [Case Reports Guidelines](#).

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

Human and animal rights

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with [The Code of Ethics of the World Medical Association](#) (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans; [Uniform Requirements for manuscripts submitted to](#)

Biomedical journals. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

Although prospective studies are generally preferable to retrospective studies, in some situations the latter may provide valuable information that is otherwise unobtainable. Retrospective reviews of existing medical records that are intended for publication require prior approval from an appropriate Institutional Review Board (IRB). These must protect the anonymity of patients involved. In single case reports, the patient's consent is required if they are identifiable. In all clinical prospective or retrospective studies, the approval number of the relevant IRB should be quoted in the manuscript.

All animal experiments should comply with the [ARRIVE guidelines](#) and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, [EU Directive 2010/63/EU for animal experiments](#), or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. For all experiments involving humans or animals, details of the appropriate ethics committee approval(s) must be provided

Declaration of competing interest

Corresponding authors, on behalf of all the authors of a submission, must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. All authors, including those *without* competing interests to declare, should provide the relevant information to the corresponding author (which, where relevant, may specify they have nothing to declare). Corresponding authors should then use [this tool](#) to create a shared statement and upload to the submission system at the Attach Files step. **Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.**

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. [More information.](#)

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <https://www.editorialmanager.com/TOXCON/default.aspx>.

Referees

The Editors welcome submissions by the authors of the names and addresses of up to five individuals who could expertly review the paper, and who are not from the same institutions as the authors. The Editors reserve the right to use these or other reviewers.

PREPARATION

Queries

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our [Support Center](#).

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or layout that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

All manuscripts must have double or 1.5-line spacing, and must contain **both page numbers and consecutive line numbering**. Articles must be divided into clearly numbered sections as outlined below. Aside from this, there are no strict formatting requirements, but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey the details of the study, including Abstract, Keywords, Highlights, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, and Figures/Tables with Captions.

If your article includes Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review](#).

REVISED SUBMISSIONS

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

LaTeX

You are recommended to use the [latest Elsevier article class](#) to prepare your manuscript and [BibTeX](#) to generate your bibliography.

Our [Guidelines](#) has full details.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Experimental

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Experimental procedures

All animal experiments should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. **All animal studies need to ensure they comply with the ARRIVE guidelines. More information can be found at <http://www.nc3rs.org.uk/page.asp?id=1357>.**

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

• **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

• **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

• **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal, as they increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the major findings of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please take a look at the examples here: [example Highlights](#). Highlights should not be used to provide a summary of background information or methods.

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 125 characters, including spaces, per bullet point). Highlights should NOT contain abbreviations/acronyms

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

A graphical abstract is mandatory for this journal. It should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership online. Authors must provide images that clearly represent the work described in the article. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images also in accordance with all technical requirements.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y . In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by $\exp$. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive**

information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use

reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999).... Or, as demonstrated (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr, W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. *Mendeley Data*, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinzon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S., 2020. Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Taxonomy and toxin nomenclature

Authors should ensure that they are using the most up-to-date taxonomic description of any animal or plant described in their manuscript. For some taxa, up-to-date taxonomic information is readily available online (e.g., for spiders at <http://www.wsc.nmbe.ch>). For new, unidentified, or potentially cryptic species, a voucher specimen should be deposited in a natural history museum, or other facility, as appropriate.

Authors are encouraged to use rational nomenclature for all toxins described in their manuscript. *Ad hoc* naming schemes only serve to introduce confusion and make it difficult to compare toxins and establish evolutionary relationships. Suggested nomenclature has been published for spider toxins (King et al., *Toxicon* 52, 264-276, 2008; PMID 18619481), centipede toxins (Undheim et al., *Mol. Biol. Evol.* 31, 2124-2148, 2014; PMID 24847043), sea anemone toxins (Oliveira et al., *Toxicon* 60, 539-550, 2012; PMID 22683676), and some classes of scorpion toxins (Tytgat et al., *Trends Pharmacol. Sci.* 20, 444-447, 1999; PMID 10542442).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files; you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions [here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into a data article published in *Data in Brief*. A data article is a new kind of article that ensures that your data are actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and made publicly available to all upon publication (watch this [video](#) describing the benefits of publishing your data in *Data in Brief*). You are encouraged to submit your data article for *Data in Brief* as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to *Data in Brief* where it will be editorially reviewed, published open access and linked to your research article on ScienceDirect. Please note an [open access fee](#) is payable for publication in *Data in Brief*. Full details can be found on the [Data in Brief website](#). Please use [this template](#) to write your *Data in Brief* data article.

MethodsX

You have the option of converting relevant protocols and methods into one or multiple MethodsX articles, a new kind of article that describes the details of customized research methods. Many researchers spend a significant amount of time on developing methods to fit their specific needs or setting, but often without getting credit for this part of their work. MethodsX, an open access journal, now publishes this information in order to make it searchable, peer reviewed, citable and reproducible. Authors are encouraged to submit their MethodsX article as an additional item directly alongside the revised version of their manuscript. If your research article is accepted, your methods article will automatically be transferred over to MethodsX where it will be editorially reviewed. Please note an open access fee is payable for publication in MethodsX. Full details can be found on the [MethodsX website](#). Please use [this template](#) to prepare your MethodsX article.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this

stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail (the PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use). For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via [Elsevier's Author Services](#).

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>