

ATAQUES DE ESCORPIÃO EM IPATINGA, VALE DO AÇO – MG NO PERÍODO DE 2013 A 2015 E FISIOLOGIA DO VENENO

SCORPIONS ATTACK AT IPATINGA, SETEEL VALLEY – MG FROM 2013 TO 2015 AND PHYSIOLOGY OF THE POISON

ANA LUIZA GODINHO VILAS **NOVAS**¹, ALINE ADRIANA DE **MELO**¹, SABRINA FERNANDES DE **SOUZA**¹, TAMARA PORTO **LOPES**¹, ARILTON JANUÁRIO **BACELAR JÚNIOR**^{2*}

1. Acadêmicas do 8º Período da Graduação em Biomedicina da Faculdade Única de Ipatinga, MG.; 2. Professor de Imunologia e Farmacologia da Faculdade Única de Ipatinga, MG.

* Rua Marquês de Caravelas, 148, Cidade Nobre, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. CEP 35162-148. dr.arilton@gmail.com

Recebido em 10/10/2016. Aceito para publicação em 28/11/2016

RESUMO

Este trabalho aborda o ataque de escorpiões no Brasil, Minas Gerais e Ipatinga e ainda destaca a espécie mais importante, seu veneno e suas principais toxinas. Os escorpiões são animais invertebrados encontrados em regiões que possuem clima tropical, onde ocorrem mais infestações em épocas mais quentes, que é o caso de Ipatinga, cidade abordada nesse trabalho. Ela se localiza no interior do estado de Minas Gerais possui um clima tropical quente e seco, onde há muito mais chuvas no verão que no inverno, favorecendo o aparecimento de escorpiões. A principal espécie em Ipatinga é a *Tityusserrulatus*, pertencente à família *Buthidae*, a qual possui fácil adaptação à maioria dos ambientes, é uma espécie oportunista e é a única com reprodução assexuada por partenogênese (os óvulos não precisam ser fecundados para ocorrer divisão celular). Os venenos de origem animal são substâncias compostas por moléculas de proteínas e peptídeos, eles são inoculados através da picada como uma forma de defesa que atingem a vítima em lugares específicos como canais iônicos do sistema nervoso, do sistema cardiovascular e respiratório e induzem respostas farmacológicas e imunológicas. O veneno do *Tityusserrulatus* é neurotóxico e age rapidamente, levando o paciente ao óbito, em muitos casos. As toxinas presentes no veneno dos escorpiões são as responsáveis pelos sinais e sintomas do envenenamento e seus efeitos podem evoluir para manifestações gastrointestinais, respiratórias, cardiovasculares e neurológicas. As toxinas de maior importância clínica do *Tityusserrulatus* são a *Tityustoxina* e a *TiTX-γ*.

PALAVRAS-CHAVE: Ataque, Escorpião, veneno, Ipatinga.

ABSTRACT

This article is about the scorpions attack in Brazil, Minas Gerais and Ipatinga city. It's also highlights the most important scorpions' species, their venom and its main toxins. Scorpions are invertebrate animals found in regions of tropical climate, where infestations occur in warmer seasons, which is the case of Ipatinga city. It is located in the state of Minas Gerais and

has a hot and dry tropical climate, where there is much more rain in summer than in winter, favoring the appearance of scorpions. The main scorpion specie in Ipatinga is a *Tityusserrulatus* belonging to *Buthidae* family, which owns easy adaptability to the majority of environments; it is an opportunistic species and is the only one with asexual reproduction by parthenogenesis (the eggs don't need to be fertilized to occur cell division). The scorpions poison are substances composed of protein molecules and peptides, they are inoculated through the bite as a defense reaching the victim in specific places like ion channels in the nervous system, the cardiovascular and respiratory system inducing immunological and pharmacological responses. The *Tityusserrulatus* poison is neurotoxic and acts quickly, leading the patient to death in many cases. The toxins present in the venom of scorpions are responsible for the signs and symptoms of poisoning and its effects may progress to gastrointestinal, respiratory, cardiovascular and neurological manifestations. The toxins of greater clinical importance of *Tityusserrulatus* are *Tityustoxina* and *TiTX-γ*.

KEYWORDS: Attack, Scorpions, poison, Ipatinga.

1. INTRODUÇÃO

Tityusserrulatus ou escorpião amarelo é a espécie causadora do maior número de acidentes graves com registro de óbitos, principalmente em crianças, no Brasil. É uma espécie oportunista se reproduz assexuadamente por partenogênese, o que facilita sua adaptação em qualquer ambiente.

É a espécie predominante na região Sudeste do Brasil, por se adaptar facilmente ao clima tropical e seco, exclusiva em Minas Gerais e na cidade de Ipatinga, localizada no leste do Estado na região do Vale do Aço, onde existe um grande número relatos de ataques, principalmente em dias quentes e chuvosos.

Os venenos de origem animal são substâncias compostas por moléculas de proteínas e peptídeos, inoculados através da picada como uma forma de defesa e por

ela liberam toxinas que atingem a vítima em lugares específicos como canais iônicos do sistema nervoso, do sistema cardiovascular e respiratório e induzem respostas farmacológicas e imunológicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi a cidade de Ipatinga, região do Vale do Aço, estado de Minas Gerais que se encontra a sudeste no Brasil. Ipatinga se localiza na porção centro-leste do estado, com a população relatada em 257.345 habitantes e a 217 km da capital do estado, Belo Horizonte.

Realizou-se um estudo exploratório no caráter de revisão bibliográfica, que, segundo Gil, “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. Um estudo quantitativo utilizando o levantamento de dados relativos aos índices de ataques de escorpião na cidade de Ipatinga região do Vale do Aço no estado de Minas Gerais, nos períodos de janeiro de 2013 a agosto de 2015. Será realizado um comparativo dos dados em âmbito nacional, estadual e municipal, a partir dos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação DATASUS⁴.

A análise e interpretação dos dados coletados foram realizadas por uma leitura analítica com a finalidade de ordenar e epilogar as informações a qual estas possibilitassem a obtenção de respostas ao problema de pesquisa, já a discussão dos resultados se deu a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo.

Descrever a anatomia e fisiologia do escorpião do gênero *Tityusserrulatus* e o que a peçonha pode causar no organismo humano após sua picada. A construção das tabelas e dos gráficos serão realizados no *Microsoft Office Excel 2013* e a pesquisa de revisão bibliográfica será desenvolvida por meio de monografias, teses, dissertações, artigos científicos, *Google acadêmico* e a base de dados do *Scielo* a partir do ano de 2000.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Escorpionismo no Brasil

Considerado o quinto maior país do mundo e o maior entre os países tropicais, o Brasil possui um território de 8.515.767,049 km², que está situado na zona tropical e apenas uma pequena porção do extremo sul localizado na zona temperada¹. No ano de 2002, eram registradas 86 espécies, 17 gêneros e 4 famílias, segundo Lourenço, atualmente são registrados 131 espécies, 23 gêneros e 4 famílias, representando 9% da diversidade mundial, aproximadamente. Dentre as espécies descritas no Brasil, os escorpiões com maior importância médica pertencem unicamente ao gênero *Tityus* da família *Buthidae*, sendo que a espécie *Tityusserrulatus* é o mais nocivo, responsável pela a maioria das complicações envolvendo acidentes por escorpiões².

BJSCR (ISSN online: 2317-4404)

Os acidentes que envolvem animais peçonhentos são alarmantes devido à frequência de sua ocorrência e potencialmente gravidade, principalmente em crianças, devido sua alta incidência é considerada um problema de saúde pública³.

A Tabela 1 demonstra as notificações de ataques de escorpiões no Brasil nos anos de 2013 a 2015 segundo o banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificações, DATASUS⁴.

Tabela 1. Casos notificados de ataques de escorpiões no Brasil, 2013 à 2015.

Ano do Acidente	Número de Notificações
2013	79.276
2014	87.801
2015	49.762

Fonte: DataSUS

Ataques de escorpião em Minas Gerais

No estado mineiro, existem inúmeros relatos de ataques de escorpiões, principalmente em dias quentes e chuvosos. Devido a enchentes ou meramente pela água da chuva, eles saem dos bueiros e invadem as casas se proliferando⁵.

Délio Campolina, coordenador do Serviço de Toxicologia do Hospital João XXIII da Rede Fhemig da capital mineira, cidade de Belo Horizonte, revela que são realizados em média 100 atendimentos mensais de vítimas de picadas de escorpião, nos períodos de maior incidência de acidentes deste tipo nos meses de setembro e outubro, embora este número caia para 60 nos demais meses, é preocupante a frequência com que acontecem a cada ano casos envolvendo escorpiões⁶.

Tabela 2. Notificações de ataques de escorpiões em Minas Gerais entre os anos de 2013 a 2015.

Ano do Acidente	Número de Notificações
2013	17.247
2014	19.349
2015	12.102

Fonte: DataSUS

Ataques de escorpião em Ipatinga

O município de Ipatinga está localizado no centro-leste mineiro, a 217 km de Belo Horizonte, na junção das águas dos rios Piracicaba e Doce; possui um clima tropical quente e seco. Seus 257.345 habitantes são distribuídos nos 165,509 km² de área, onde há muita chuva no verão e possui um inverno seco, o que favorece o aparecimento de escorpiões¹. No ano de 2013, Ipatinga registrou o maior índice de notificações de ataques por escorpião, como demonstra a Tabela 3.

Há prevalência desses ataques se dá pela espécie *Tityusserrulatus*, pertencente à família *Buthidae*⁶.

Openly accessible at <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>

Tabela 3. Notificações de ataques de escorpiões em Ipatinga entre os anos de 2013 a 2015.

Ano do Acidente	Número de Notificações
2013	142
2014	101
2015	60

Fonte: DataSUS

Nos últimos 3 anos Ipatinga apresentou números elevados de notificações por ataques de escorpiões. Em 2013 foram notificados 142 casos, considerado um surto.

A cidade, por apresentar um clima quente e seco com mais chuvas no verão do que no inverno contribui para o aparecimento desses animais, e como consequência, tem-se o aumento de ataques. Segundo o Sistema de Agravos de Notificação, em 2013 os meses que apresentaram o maior número de ataques foram agosto e outubro, sendo responsáveis por 29,6 % dos casos notificados, seguidos de setembro 9,8%, novembro 12% e dezembro 9,1%. No ano seguinte, 2014, os meses com maior número de notificações foram julho e novembro com 10,9% de casos por ano em cada mês e dezembro com 15, 8%. Em 2015, diferente dos outros anos, o predomínio de ataques ocorreu em janeiro e fevereiro, responsáveis por 20% e 16,7% dos casos respectivamente, devido à grande ocorrência de chuvas no início do ano.

Morfologia *Tityus serrulatus*

O corpo do escorpião possui um exoesqueleto quitinoso com simetria bilateral, dividido em prossoma, mesossoma e metassoma. O primeiro é a união da cabeça com o tórax, também chamado de cefalotórax, apresenta uma carapaça com um par de olhos no meio da superfície dorsal, o segundo, também chamado de pré-abdômen é composto pelos sete primeiros segmentos, o metassoma também chamado de pós-abdômen ou calda é constituído pelos últimos cinco segmentos, seguido por uma vesícula produtora de veneno (telson), terminando em um ferrão⁷, demonstrado na figura 1.

Tityus serrulatus, pertence à família *Buthidae*, apresenta um comprimento entre 6 a 7 centímetros, cor marrom-escura, uma calda amarelada onde contém um aguilhão, pedipalpos (pinças revestidas por quitina) e patas, uma serrilha dorsal e a presença de uma mancha escura no lado ventral da vesícula. É de fácil adaptação à maioria dos ambientes, pois é uma espécie oportunista e é a única com reprodução assexuada por partenogênese, ou seja, os óvulos não precisam ser fecundados para ocorrer divisão celular⁸. As presas são capturadas pelos pedipalpos, mantidas à distância do corpo e são trazidos para perto das quelíceras, onde são despedaçados e levados à boca. O artrópode apenas usa o ferrão e inocula o veneno quando ocorre resistência da presa ou quando necessita se manter afastado de potenciais predadores.

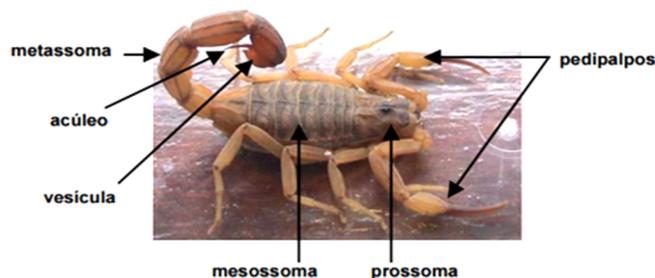


Figura 1. Morfologia do *Tityus serrulatus*. Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Manual de controle e manejo de escorpiões.

Toxinas

Os venenos de origem animal são substâncias compostas por moléculas de proteínas e peptídeos, são inoculados através da picada como uma forma de defesa que atingem a vítima em lugares específicos como canais iônicos do sistema nervoso, do sistema cardiovascular e respiratório e induzem respostas farmacológicas e imunológicas. Sua disseminação e aumento da absorção se dá pela junção da presença de mucopolissacarídeos, hialuronidases, fosfolipases, serotonina, inibidores de proteases e liberadores de histamina também presentes na peçonha⁹. O veneno do *Tityus serrulatus* é neurotóxico e age rapidamente, levando o paciente ao óbito, em muitos casos.

O estudo da química natural e os efeitos fisiológicos das toxinas do veneno são recentes¹⁰, a toxina dos escorpiões possuem três ou quatro pontes dissulfeto e tem sua ação em sítios específicos nos canais de sódio, despolarizando ou bloqueando as células excitáveis. As terminações nervosas pós-ganglionares do sistema simpático e parassimpático na medula adrenal liberam catecolaminas e acetilcolina, essas atuam em inúmeras áreas do nosso corpo, como por exemplo, no desregulamento do controle sobre alguns músculos como o miocárdio, ou mesmo do diafragma e dos músculos intercostais.

São as responsáveis pelos sinais e sintomas do envelhecimento e seus efeitos podem evoluir para manifestações gastrointestinais, respiratórias, cardiovasculares e neurológicas².

As toxinas escorpiônicas que possuem afinidade por canais de sódio podem ser classificadas em α ou β dependendo do sítio de ligação no qual atuam.

As toxinas do tipo α se ligam ao sítio III do canal e inibem ou retardam o tempo de sua inativação, ou seja, são capazes de prolongar o período de abertura do canal.

As toxinas do tipo β , por sua vez, se ligam ao sítio IV e promovem uma alteração na conformação da estrutura do canal capaz de diminuir o limiar de ativação para valores mais negativos, o que facilita sua abertura⁹. Em ambas as circunstâncias, o resultado final será um maior influxo de sódio no interior da célula, um aumento de sua despolarização e, como consequência, uma liberação maciça de neurotransmissores. Além de sua ação so-

bre os neurotransmissores, o veneno escorpiônico também pode estimular a liberação de citocinas e prostaglandinas, fato observado principalmente em casos de envenenamento severo⁷.

As principais toxinas do escorpião *Tityusserrulatus* são as *Tityustoxina* (TsTX) e a toxina gama (TiTX- γ), a primeira é composta por 63 aminoácidos e possui peso molecular de 7200 Da, uma proteína denominada também de α -toxina por se ligar ao sítio III dos canais de sódio dependentes de voltagem (CSDVs), retardando o processo de inativação destes canais aumentando a permeabilidade da membrana ao sódio, o que eleva a excitabilidade celular com a liberação de neurotransmissores: glutamato, acetilcolina, GABA e dopamina⁸.

A toxina gama é a mais abundante e tóxica na peça, possui 61 aminoácidos e peso molecular de 6675 Da, e por se ligar com grande estabilidade e alta afinidade ao sítio IV dos canais de sódio dependentes de voltagem (CSDVs) é considerada uma β -toxina que promove a abertura desses canais em potenciais transmembrânicos mais negativos, causando menores despolarizações da membrana e elevando os potenciais de ação, o que viabiliza disparos espontâneos e a liberação de acetilcolina em nervos motores¹⁰.

4. CONCLUSÃO

O escorpionismo no Brasil é de grande relevância devido à alta incidência de ataques. A espécie *Tityusserrulatus* é a de maior importância clínica, devido à sua fácil adaptação em diversos ambientes, e sua neurotoxina que através da picada atinge os canais iônicos do sistema nervoso, cardiovascular e respiratório de sua vítima, induzindo respostas farmacológicas e imunológicas, levando-a rapidamente ao óbito se não houver o socorro rápido. Em Minas Gerais, mais precisamente em Ipatinga, o clima tropical quente e seco, onde há muito mais chuvas no verão que no inverno, favorecem o aparecimento desses animais.

REFERÊNCIAS

- [01] Brazil KT, Porto JT. Os escorpiões. Universidade Federal da Bahia. Salvador, Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.noap.ufba.br/>. Acesso em: 29 de abril, 2016.
- [02] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Manual de controle e manejo de escorpiões. Brasília, 2009. Disponível em: <http://bvsm.s.saude.gov.br/>. Acesso em: 05 de maio, 2016.
- [03] DATASUS. Departamento de informática do SUS. Disponível em: <http://www.datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 12 de maio, 2016.
- [04] Campolina D. Georreferenciamento e estudo clínico epidemiológico dos acidentes escorpiônicos atendidos em Belo Horizonte, no serviço de toxicologia de Minas Gerais. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais UFMG. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/>. Acesso em: 10 de junho, 2016.
- [05] FHEMIG. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.fhemig.mg.gov.br/>. Acesso em: 05 de maio, 2016.
- [06] Duarte GC. Identificação, síntese e caracterização de um epitopo descontínuo da tsntxp: uma anatoxina natural do veneno do escorpião *Tityusserrulatus*. Dissertação de mestrado em Bioquímica e Imunologia. UFMG, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-8ZTHC9/disserta_o_clara_guerra_duarte.pdf?sequence=1/>. Acesso em: 12 de maio, 2016.
- [07] Rodriguez V R. Efeitos da toxina TsTX-I isolada do veneno do escorpião *Tityusserrulatus* sobre o hipocampo de ratos. Dissertação de mestrado em ciências. SP, 2012. Disponível em: <http://posgrad.butantan.gov.br/dissertacoes_teses/Dissertacao-%20Renan%20V%20Rodriguez.pdf/>. Acesso em: 10 de maio, 2016.
- [08] Braga VT. Estudo bioquímicos, farmacológicos, e de minimização da estrutura do peptídeo TsHpT-I isolado do veneno do escorpião *Tityusserrulatus*. Dissertação de mestrado em bioquímica e imunologia. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG, 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-99MJDA/parte_ii_final.pdf?sequence=1/>. Acesso em: 13 de maio, 2016.
- [09] Alcântara AS. Mecanismo venenoso. Fundação de amparo a pesquisa do estado de São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.fapesp.br/>. Acesso em: 08 de maio, 2016.
- [11] SINAN. website: <http://portalsinan.saude.gov.br/busca?searchword=escorpiao&searchphrase=all>. 12 de outubro de 2016.
- [12] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 11 de maio, 2016.