

RAQUEL PERES GALDINO

**ASPECTOS GERAIS, CLÍNICOS E TERAPÊUTICOS DE ACIDENTE
CROTÁLICO EM CÃES E GATOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Preceptor: Prof. Dr. José Paes de Oliveira Filho

Botucatu, São Paulo.

2022

RAQUEL PERES GALDINO

**ASPECTOS GERAIS, CLÍNICOS E TERAPÊUTICOS DE ACIDENTE
CROTÁLICO EM CÃES E GATOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Área de concentração: Clínica

Preceptor: Prof. Dr. José Paes de Oliveira Filho

Coordenador de Estágios: Prof. Dr. José Paes de Oliveira Filho

Botucatu, São Paulo.

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Galdino, Raquel Peres.

Aspectos gerais, clínicos e terapêuticos de acidente
crotálico em cães e gatos / Raquel Peres Galdino. -
Botucatu,
2022

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina
Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia

Orientador: José Paes de Oliveira Filho
Capes: 50501062

1. Mordeduras de serpentes. 2. Crotalus. 3. Cães.
4. Gatos.

Palavras-chave: Acidente crotálico; Acidente ofídico;
Cascavel; *Crotalus*.

RESUMO

Acidente crotálico, causado por serpentes do gênero *Crotalus*, é a segunda maior casuística de ofidismo no país e a mais letal, tanto em humanos quanto em animais. Por não serem de notificação obrigatória, como em humanos, a real casuística dos acidentes ofídicos em animais é desconhecida. Mas mesmo sem a precisão desses números, é inegável a importância do ofidismo na veterinária, principalmente envolvendo as serpentes do gênero *Crotalus*, devido a sua alta letalidade. Os principais sinais clínicos que as vítimas apresentam são alterações neurológicas como ptose palpebral, ataxia, depressão do estado mental e paralisia flácida; ação miotóxica, causando intensa lesão muscular; alterações nefrológicas como urina enegrecida, coloração dada pela liberação de mioglobina devido à miotoxicidade, e consequências de uma Injúria Renal Aguda como a anúria. O tratamento consiste em administrar o soro antiofídico o mais breve possível a fim de neutralizar a maior quantidade de veneno circulante; além de terapia suporte para os demais sinais clínicos. Fica clara a importância de mais estudos e relatos em acidentes ofídicos, principalmente quando se trata de acidentes crotálicos, para maior eficiência no prognóstico, tratamento e queda na letalidade.

Palavras-chave: Acidente ofídico, Acidente crotálico, *Crotalus*, Cascavel.

ABSTRACT

Crotalus snakebite represents the second largest casuistry of snakebites in Brazil and the most lethal, both in humans and animals. As they are not mandatory to notify, as in humans, the real casuistry of snakebite in animals is unknown. But, even without the precision of these numbers, the importance of ophidism studies in veterinary medicine is undeniable, mainly involving snakes of the genus *Crotalus*, due to its high lethality. The main clinical signs presented by victims are neurological alterations such as eyelid ptosis, ataxia, mental-state depression and flaccid paralysis; myotoxic action, causing intense muscle damage and nephrological changes such as blackened urine, coloration given by the release of myoglobin due to myotoxicity and consequently an Acute Kidney Injury such as anuria. The treatment consists of administering the antivenom as soon as possible in order to neutralize the greatest amount of circulating venom; in addition to supportive therapy for other clinical signs. It's clear the importance of more studies and reports on snakebites, especially when it comes to *crotalus* accidents, for greater efficiency in the prognosis, treatment and lethality decrease.

Keywords: Snakebite, *Crotalus* snakebite, *Crotalus*, Cascavel.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1. Aspectos gerais do acidente ofídico em animais domésticos	7
2.2. O acidente crotálico	9
2.3. Composição da peçonha	10
2.4. Sinais clínicos	11
2.5. Diagnóstico	13
2.6. Tratamento	14
3. CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é conhecido por sua diversidade de sua fauna, nesta, estão inseridas as serpentes, pertencentes à classe *Reptilia*, ordem *Squamata*. O gênero *Crotalus*, popularmente conhecida como cascavel, pertence à família *Viperidae*. seu veneno é uma fonte biológica de moléculas capazes de produzir danos, muitas vezes, irreversíveis à saúde de suas vítimas (Oliveira, 2010; Rodrigues, 2018; Silva *et al.*, 2020).

Spinosa *et al.* (2020) relatam que nos últimos anos a casuística de acidentes com animais peçonhentos vem aumentando, não se limitando às áreas rurais, mas também em áreas peridomiciliares e centros urbanos. Com a grande urbanização e atividades agrícolas, os animais silvestres, como as serpentes, acabam fugindo dessas regiões a fim de encontrar alimentos e conseqüentemente, um novo habitat (Reis & Prezoto, 2019).

No Brasil, o período que mais ocorre os acidentes ofídicos é entre novembro a maio, onde é o intervalo entre primavera e verão. Este período é quente e é quando os animais poicilotérmicos, como as serpentes, apresentam maior atividade, que considerando que se trata de uma época quente e chuvosa, o homem, e conseqüentemente seus animais domésticos, estão mais presentes no campo a fim de plantio e manejo de animais, resultando numa maior possibilidade de acidentes (Reis & Prezoto, 2019; Spinosa *et al.*, 2020).

Na medicina veterinária, acidentes com serpentes no gênero *Crotalus* apresentam a segunda maior casuística e são considerados a primeira em relevância clínica devido a sua alta letalidade, decorrente das ações da peçonha (Tokarnia & Peixoto, 2006; Spinosa *et al.*, 2008), sendo estes então considerados de grande relevância, principalmente em atendimentos emergenciais onde um correto diagnóstico afeta diretamente no prognóstico de vida do paciente, já que um tratamento adequado só é possível após um diagnóstico correto (Cintra *et al.*, 2014; Silva, 2017; Oliveira *et al.*, 2018; Dastre, 2021).

Considerando a importância dos acidentes ofídicos para a medicina veterinária e a escassez de dados, este trabalho tem por objetivo trazer uma revisão de literatura sobre acidentes crotálicos, compilando os conhecimentos já existentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais do acidente ofídico em animais domésticos

As substâncias tóxicas produzidas por animais como, por exemplo, as serpentes, são conhecidas como zootoxinas. Estas têm importante implicação na medicina veterinária, principalmente em países tropicais, como o Brasil. A maior incidência de zootoxinas no país, são devido ao acidente ofídico, que por consequência podem causar a morte dos animais domésticos, vítimas desse acidente (Spinosa *et al.*, 2008).

Na medicina veterinária, os acidentes ofídicos são subnotificados devido à não obrigatoriedade da notificação, como ocorre na medicina humana, desde 1986 por determinação do Ministério da Saúde. Logo, não é sabido com exatidão o número de acidentes causados por serpentes em pequenos animais. (Spinosa *et al.*, 2008; Cintra *et al.*, 2014; Silva, 2017; Oliveira *et al.*, 2018). Mas, considerando a grande relevância do ofidismo em humanos, cerca de 356 casos entre 2012 e 2013 somente no estado da Paraíba (Nogueira-Júnior, 2014) e mais de 45 mil casos com 176 óbitos a nível nacional entre 2019 a 2021 (Brasil, 2021; Ribeiro, 2021) e, considerando também que os animais estão mais expostos a esse tipo de acidentes, é possível concluir que para a medicina veterinária, acidentes ofídicos possuem grande relevância, pois possuem alta incidência e alta letalidade. Sendo que a alta letalidade ocorre principalmente pela alta toxicidade das peçonhas das serpentes presentes no território brasileiro (Spinosa *et al.*, 2008).

Os animais domésticos, tanto de pequeno, quanto de grande porte, estão sujeitos a serem vítimas de ofidismo. Há certa variação em relação à probabilidade de ocorrer o acidente, pois o ambiente em que animal vive e seu comportamento podem ser favoráveis ou não à ocorrência do acidente. Grandes animais, como por exemplo os bovinos e equinos, possuem uma maior probabilidade de serem vítimas do que os pequenos animais como o cão e gato, principalmente por seu habitat ser, na maioria das vezes, na mata; porém necessitam de um maior volume de peçonha inoculada para resultar no óbito. Já em cães e gatos, a probabilidade de serem vítimas é menor, principalmente por viverem, na maioria das vezes, em ambiente

doméstico. Os cães, por apresentarem comportamento curioso, têm maior probabilidade, em comparação aos gatos, de serem vítimas de ofidismo. Este comportamento também explica o porquê que a região mais acometida pela picada é a cabeça seguida pelos membros (Rodrigues *et al.*, 2016).

No Brasil, há mais de 320 espécies de serpentes identificadas, pertencentes à 75 gêneros e reunidas em nove famílias (Cardoso *et al.*, 2003; Moura *et al.*, 2020). Sendo apenas duas famílias, *Elapidae* e *Viperidae*, que contemplam espécies consideradas peçonhentas, ou seja, possuem a capacidade de inocular a toxina produzida através de suas presas (Cardoso *et al.*, 2003; Moura *et al.*, 2020).

Em relação a incidência dos acidentes ofídicos, os destaques vão para os gêneros *Bothrops* e *Crotalus*. O gênero *Bothrops* representa ao menos 70% (porcento) dos acidentes em humanos, e o gênero *Crotalus* representa cerca de 8,0 %, segundo dados reportados ao Sistema Único de Saúde entre os anos de 2015 a 2019. Já em menor incidência, há acidentes com os gêneros *Laquesis* e *Micrurus*. Ou seja, no Brasil, há possibilidade de ocorrer acidentes ofídicos por quatro gêneros de serpentes, que são os gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Laquesis* e *Micrurus* (Cardoso *et al.*, 2003; Spinosa *et al.*, 2008; Moura *et al.*, 2020; Ciarlini, 2021).

A incidência dos acidentes é influenciada pelo habitat e pelo comportamento das serpentes de cada gênero. A maior casuística de ofidismo é representada pelo gênero *Bothrops* principalmente por serem serpentes mais agressivas e viverem em diversos ambientes, principalmente antropizados como por exemplo margens de rios, já a segunda maior casuística é representada pelo gênero *Crotalus* que, apesar de também serem agressivas, vivem em regiões menos habitadas, regiões secas e de campo aberto, além de quando ameaçadas, chacoalham seu guizo emitindo um som característico que atua como um aviso para as possíveis vítimas ao redor (Spinosa *et al.*, 2008).

Apesar dos acidentes com serpentes do gênero *Bothrops* serem de maior incidência, tanto em humanos quanto em animais, os acidentes com o gênero *Crotalus* possuem maior importância médica devido à gravidade do quadro clínico apresentado, sendo considerado o acidente ofídico de maior letalidade, dentre os quatro tipos de acidentes ofídicos que podem ocorrer no Brasil (Nogueira, 2004).

2.2. O acidente crotálico

Acidente crotálico se refere à acidentes ofídicos causados pelas serpentes do gênero *Crotalus*, que pertencem à família *Viperidae*. As cascavéis, nome popular dado às serpentes desse gênero, possuem dentição solenóglifa, que se caracteriza por um dente longo, pontiagudo e oco na maxila superior, atuando como uma agulha, possibilitando a inoculação da toxina; fosseta loreal, órgão sensorial termorreceptor, localizado entre o olho e a narina, em cada lado da cabeça, atuando como um radar térmico permitindo captar variações térmicas do ambiente, sendo característico da subfamília *Crotalinae* que engloba três dos quatro gêneros de importância em relação ao ofidismo no Brasil, *Bothrops*, *Crotalus* e *Laquesis*, sendo o gênero *Micrurus*, que pertence a família *Elapidae*, a única exceção de presença de fosseta loreal dentre as serpentes peçonhentas brasileiras; e guizo, que é formado por partes da troca de pele acumulada em forma de anéis na extremidade da cauda. São serpentes vivíparas, de porte médio e robustas onde podem atingir 1 metro de comprimento, pouco ágeis e não agressivas, mas quando ameaçada, apresentam comportamento agressivo e bote veloz. Vivem em campos abertos como áreas pedregosas, arenosas e secas, áreas de encostas de morros e cerrados. Raramente são encontradas em regiões de maior umidade como florestas úmidas ou faixa litorânea (Brasil, 2001; Melgarejo-Giménez, 2002; Cardoso *et al.*, 2003; Spinosa *et al.*, 2008; Nogueira & Andrade, 2011; Reis & Prezoto, 2019; Moura *et al.*, 2020; Hammer *et al.*, 2022).

Serpentes do gênero *Crotalus* estão presentes em todo o Continente Americano (Souza, 2020). No Brasil, há apenas uma espécie, a *Crotalus durissus*, que contempla 5 subespécies, que são: *Crotalus (C.) durissus terrificus*, *C. durissus cascavella*, *C. durissus ruruima*, *C. durissus collilineatus*, *C. durissus marajoensis*. *Crotalus durissus terrificus* é a principal e a mais abundante subespécie, presente principalmente na região Sul do país, mas que também se entende pelo Oeste (Cardoso *et al.*, 2003; Spinosa *et al.*, 2008).

O ataque das serpentes *Crotalus durissus*, geralmente deixa uma marca puntiforme dupla, única ou então uma marca semelhante à um arranhão. Porém há

grande dificuldade de se localizar o ponto de inoculação da toxina, principalmente em animais de pelos longos, já que o ponto de inoculação é de apenas alguns milímetros de diâmetro (Spinosa *et al.*, 2008).

2.3. Composição da peçonha

A peçonha das serpentes do gênero crotálico, é composto por uma complexa mistura de várias substâncias, como proteínas que representa cerca de 90% do peso seco da toxina, sendo muitas com ação enzimática, há também carboidratos e componentes inorgânicos como íons de magnésio, cálcio e cobre, atuando como cofatores enzimáticos das enzimas constituídas na peçonha (Spinosa *et al.*, 2020).

As ações das toxinas das serpentes do gênero *Crotalus*, podem ser locais e sistêmicos. As principais ações são neurotóxicas, que possuem efeitos tanto no sistema nervoso central, quanto no periférico, e geram lesões na junção neuromuscular e em fibras musculares, também há ações coagulante, miotóxica sistêmica e nefrotóxica. Sendo que cada ação é consequência de cada mecanismo de ação das frações da toxina (Spinosa *et al.*, 2008; Jericó *et al.*, 2015).

Ao fracionar a peçonha, é possível identificar toxinas como crotoxina, giroxina, crotamina e convulxina. O complexo crotoxina é a principal fração, representando cerca de 50% de toda a composição e sendo responsável por cerca de 80% da letalidade; é formada por duas frações, uma ácida e outra básica, na proporção de 1:1. A fração ácida da crotoxina, denominada crotapotina ou crotoxina A, não possui atividade enzimática; já a fração básica, é denominada crotoxina B, possui ação enzimática, com atividade fosfolipase A2, e tem ação tóxica mesmo de forma isolada quando inoculadas em altas doses, o mesmo não ocorre com a fração A da crotoxina (Cunha & Martins, 2012; Spinosa *et al.*, 2008; Rodrigues *et al.*, 2016).

O complexo crotoxina, de forma geral, tem ação neurotóxica pois atua nos canais iônicos de terminações nervosas colinérgicas, impedindo a liberação pré-sináptica de acetilcolina, gerando um bloqueio periférico da transmissão neuromuscular. Este bloqueio periférico promove paralisia flácida, além de uma paralisia respiratória, decorrente da paralisia da musculatura respiratória que

engloba o diafragma e os músculos intercostais, que pode acarretar ao óbito da vítima. Esse complexo também tem ação miotóxica, atuando nas fibras musculares do tipo I e causando degeneração de organelas celulares e rabdomiólise. Outra ação da crotoxina, é a indução à agregação plaquetária, atuando como trombina que transforma o fibrinogênio em fibrina, que de forma geral não irá resultar em hemorragias, sendo o principal diferencial de um acidente botrópico por exemplo, que é causado por serpentes do gênero *Bothrops* e o principal sinal clínico é sinais hemorrágicos (Spinosa *et al.*, 2008; Rodrigues *et al.*, 2016; Spinosa *et al.*, 2020).

A crotamina é um componente polipeptídico básico, possui vários efeitos biológicos, é facilmente penetrada em diversos tipos celulares e é menos tóxico em relação à crotoxina. Atua em canais de sódio a fim de uma ação despolarizante das fibras musculares, resultando em contração e paralisia da musculatura esquelética. Também tem ação miotóxica, que em conjunto com a ação da crotoxina, gera dilatação do retículo sarcoplasmático, perda de função e morte celular necrótica, resultando em necrose das fibras musculares esqueléticas (Spinosa *et al.*, 2008; Rodrigues *et al.*, 2016; Spinosa *et al.*, 2020).

A fração convulxina gera alterações neurológicas como perda do equilíbrio (por atuação no labirinto), alterações visuais e convulsões. Já a fração girotóxina promove atividade enzimática do tipo trombina além de também ter certa ação sobre o labirinto, não sendo considerada letal (Jericó *et al.*, 2015; Spinosa *et al.*, 2020).

2.4. Sinais clínicos

A gravidade de um acidente ofídico, de forma geral, depende de alguns fatores como a variação individual da vítima, que depende das condições gerais do organismo, além da idade, do peso e a espécie; quantidade inoculada do veneno; local da inoculação; número de picadas e o tempo decorrido até o recebimento do tratamento (Spinosa *et al.*, 2008).

Em pequenos animais, como os cães e gatos, a dose de 1mg/kg de peso vivo do veneno das serpentes do gênero *Crotalus*, já pode ser fatal. Cada espécie tem maior ou menor sensibilidade à toxina, sendo em ordem decrescente em relação à sensibilidade, equinos, ovinos, bovinos, caprinos, canídeos, logomorfos, suínos e

felinos. Ou seja, os caninos possuem maior sensibilidade à toxina em relação aos felinos (Spinosa *et al.*, 2008; Spinosa *et al.*, 2020).

De forma geral, as manifestações clínicas se iniciam entre 3 a 6 horas após a inoculação da peçonha (Spinosa *et al.*, 2008). Os efeitos neurológicos da toxina geram sinais clínicos como apatia, decúbito, sedação, distúrbios de locomoção (como fasciculações e ataxia), quadro de fácies miastênica que é caracterizada por ptose palpebral, ptose mandibular, flacidez da musculatura facial e oftalmoplegia, midríase responsiva à luz; disfagia, sialorreia, êmese, diarreia e dificuldade de fonação. Além desses sinais, também pode ocorrer mialgias, sendo dores musculares generalizadas decorrente da ação miotóxica e insuficiência respiratória aguda, decorrente da paralisia dos músculos respiratórios (Spinosa *et al.*, 2008; Jericó *et al.*, 2015).

Outro sinal clínico de extrema importância e diferenciador de outros acidentes ofídicos, é a mudança de coloração da urina, que pode variar desde tom avermelhado até o marrom escuro, conhecido popularmente como “urina cor de Coca-Cola”. A coloração alterada é devido à excreção renal de mioglobina que é liberada quando há lesão muscular, decorrente da ação miotóxica da peçonha sobre as fibras musculares esqueléticas, ou seja, rabdomiólise (Spinosa *et al.*, 2008; Jericó *et al.*, 2015; Rodrigues *et al.*, 2016)

Em acidentes crotálicos, também ocorre o quadro de insuficiência renal aguda (IRA) por necrose tubular, em consequência tanto da mioglobinúria que é decorrente da rabdomiólise, quanto de uma ação direta do veneno sobre os túbulos renais. Além da rabdomiólise e da ação direta nos túbulos, a desidratação, hipotensão arterial, acidose metabólica e choque também contribuem para o quadro de lesão renal. Após o quadro de IRA se instalar, é possível observar consequências dessa lesão renal, como oligúria, anúria, elevação dos níveis séricos de ureia, creatinina, ácido úrico, fósforo e potássio. Paciente pode vir a óbito em decorrência do processo de IRA. (Jericó *et al.*, 2015).

Já no local da picada, é possível observar edema de leve à moderada intensidade devido resposta inflamatória além da dor local, gerando inquietação da vítima. É válido ressaltar que acidente crotálico, ocasionado pelas espécies

brasileiras, não causa necrose no local da picada como ocorre nos acidentes botrópicos, informação importante para diferenciar um acidente de outro (Crivellenti & Borin-crivellenti, 2015; Jericó *et al.*, 2015; Rodrigues *et al.*, 2016).

2.5. Diagnóstico

O diagnóstico de acidente crotálico é baseado na anamnese, o que inclui principalmente alguma testemunha do acidente além de uma possível identificação do gênero da serpente; nos sinais clínicos, principalmente os neurológicos e ausência de inflamação e sangramento no local da picada; e em exames laboratoriais. É extremamente importante que o atendimento médico para as vítimas seja feito o quanto antes, pois apesar do quadro clínico inicial se aparente de forma discreta, o envenenamento pela peçonha das serpentes do gênero *Crotalus* sempre deverá ser considerado grave devido às complicações sistêmicas causadas (Nogueira, 2004; Spinosa *et al.*, 2008).

Dentre os exames laboratoriais, os mais relevantes são as enzimas marcadores de lesão muscular e o tempo de coagulação sanguínea, pois auxiliam num correto diagnóstico. As principais enzimas marcadoras de lesão muscular são: CK (creatinoquinase), AST (aspartato aminotransferase) e LDH (lactato desidrogenase); que se elevam em decorrência de lesão muscular devido à ação miotóxica importante da peçonha. O tempo de coagulação sanguínea se eleva devido à ação de consumo de fibrinogênio. Todos esses marcadores, tanto o de lesão muscular, quanto o de tempo de coagulação, irão se apresentar elevados logo nas primeiras horas após o acidente crotálico (Pinho & Pereira, 2001; Pereira, 2006; Rodrigues *et al.*, 2016).

No hemograma, é possível observar diminuição do volume globular, da concentração de hemoglobina e também diminuição do número de hemácias, caracterizando um quadro de anemia normocítica normocrômica. Também pode estar presente uma discreta leucocitose por neutrofilia, caracterizando uma resposta leucocitária inflamatória (Jericó *et al.*, 2015; Nogueira, 2004).

A análise da função renal também é importante para diagnóstico e principalmente prognóstico da vítima, já que uma das principais causas do óbito por acidente crotálico é decorrente à Insuficiência Renal Aguda devido à ação direta pela crotoxina e indireta do veneno sobre as células renais. A miólise, decorrente da miotoxicidade gerada pela crotamina, libera mioglobina que irá ser excretada pelos rins, essa mioglobinúria causa obstrução tubular por cilindros de mioglobina. O diagnóstico de IRA pode ser realizado através das dosagens séricas de uréia, creatinina, fósforo, potássio e ácido úrico, que se apresentam cada vez mais elevadas; além da diminuição do débito urinário. Num quadro de IRA, se observa sinais clínicos como oligúria e anúria (Barraviera, 1999; Jericó *et al.*, 2015; Rodrigues *et al.*, 2016).

Em relação à função hepática, pode ocorrer aumento da enzima ALT (alanina aminotransferase), nas primeiras 24 a 48 horas após o acidente, devido à ação hepatotóxica que a peçonha gera no organismo da vítima. Já no exame de hemogasometria, é possível observar um quadro de acidose respiratória ou metabólica, evidenciada pelo aumento dos valores de PCO₂ (pressão parcial de gás carbônico) e diminuição do pH (potencial hidrogeniônico) sanguíneo (Jericó *et al.*, 2015).

2.6. Tratamento

A Fundação Nacional da Saúde (Brasil, 2001), classifica a gravidade do acidente crotálico, de acordo com os sinais clínicos, em leve, moderado e grave. Acidentes considerados leves, são caracterizados pela mialgia e fácies miastênicas ausentes ou aparecimento tardio e ausência de urina avermelhada, oligúria ou anúria, e tempo de coagulação normal ou aumentado. Acidentes considerados moderados, são caracterizados pela presença discreta ou moderada de fácies miastênica, presença discreta de mialgia, ausência ou presença pouco evidente de urina avermelhada, ausência ou presença de oligúria ou anúria e tempo de coagulação normal ou aumentado. Já acidentes considerados graves, se caracteriza por evidente fácies miastênicas, intensa mialgia, presença de urina avermelhada, presença de oligúria ou anúria e tempo de coagulação aumentado ou até mesmo

incoagulável. É importante saber classificar a gravidade do acidente pois interfere diretamente no tratamento (Brasil, 2001; Nogueira, 2004).

O tratamento é baseado no uso de soroterapia heteróloga ou soroterapia específica, a fim de neutralizar a maior quantidade possível dos componentes do veneno crotálico circulante. A soroterapia heteróloga ou bivalente é composta por soro antiofídico botrópico-crotálico que atua contra a peçonha das serpentes *Crotalus* e *Bothrops*. Já a soroterapia específica contém soro antiofídico específico para o gênero *Crotalus* (Rodrigues *et al.*, 2016).

Em acidentes ofídicos, o tratamento se baseia na quantidade de veneno inoculado e não no peso vivo da vítima. Nos acidentes crotálicos, é recomendado usar uma quantidade de soro antiofídico capaz de neutralizar no mínimo 50 mg da peçonha. As apresentações comerciais de soro antiofídico encontrados na medicina veterinária é padronizada para que cada mL de soro seja capaz de neutralizar um mg de veneno crotálico. Sendo assim, deve ser utilizado no mínimo 50 mL de soro antiofídico, e a quantidade de frasco-ampola a ser utilizados varia de acordo com as apresentações de soros comercializados. E se não houver melhora do quadro em 8 a 12 horas após o início do tratamento, principalmente em relação ao tempo de coagulação e em relação à depressão do estado mental, é recomendado administrar mais soro antiofídico, sendo metade da dose inicial (Jericó *et al.*, 2015; Spinosa *et al.*, 2008).

Quando não é possível administrar o soro pela via intravenosa, há a possibilidade de administrar pela via intramuscular ou subcutânea, porém o tempo de neutralização da peçonha será maior. Além da administração do soro antiofídico, é indicado a internação do paciente, pois é necessário fazer tratamento suporte, o que inclui fluidoterapia com solução de ringer com lactato ou solução de cloreto de sódio na concentração de 0,9% associado ao bicarbonato de sódio a 8,5% na dose de 2 à 4 mEq/Kg (miliequivalente por quilogramas). A fluidoterapia visa manter e/ou corrigir a hidratação a fim de preservar a função renal além de evitar o quadro de insuficiência renal aguda. A associação de bicarbonato de sódio com cloreto de sódio vai manter o pH da urina alcalino, acima de 6,5, para evitar que a precipitação

intratubular da mioglobina que ocorre em urinas ácidas; além disso o bicarbonato corrige um possível quadro de acidose (Jericó *et al.*, 2015; Spinosa *et al.*, 2020).

Em casos que mesmo com a fluidoterapia intravenosa, que expande o volume sistêmico, não houver produção de urina, pode-se utilizar um diurético osmótico, por via intravenosa (IV), como o manitol a 10 à 20%, na dose de 0,5 à 1 mg/Kg (miligramas por quilogramas), a cada 6 horas. Se oligúria persistir, deve-se utilizar diuréticos de alça, por via IV, como a furosemida, na dose de 2 à 8 mg/Kg (Jericó *et al.*, 2015; Nogueira, 2004; Spinosa *et al.*, 2008).

Também deve ser empregados outros tratamentos suportes até estabilização total no quadro, como por exemplo, uso de analgésicos opioides para alívio da dor decorrente da mialgia, uso de alimentação líquida ou pastosa nos casos de impossibilidade de mastigação em decorrência da paralisia dos músculos faciais e/ou depressão do estado mental, ou até mesmo alimentação parenteral; uso de colírios lubrificantes na córnea para evitar ressecamento da mesma e aparecimento de úlceras, em decorrência da paralisia do globo ocular; e troca de decúbito a cada 2 horas em pacientes no quadro de paralisia com objetivo de evitar complicações de decúbito como escaras e edema pulmonar (Nogueira, 2004; Jericó *et al.*, 2015; Spinosa *et al.*, 2008;).

O soro antiofídico é produzido em cavalos, que recebem um pool de venenos injetados na musculatura, a fim de sofrerem hiperimunização, que irá estimular o sistema imune deste animal a produzir anticorpos específicos contra cada tipo de peçonha que recebeu (Spinosa *et al.*, 2008). O prognóstico de um acidente crotálico é favorável se a vítima receber tratamento dentre as primeiras seis horas após o acidente. Em casos graves, o prognóstico depende da instalação ou não da insuficiência renal aguda, sendo que quando há necrose tubular aguda o prognóstico é reservado e extremamente desfavorável para a vítima (Jericó *et al.*, 2015).

A soroterapia, tanto a heteróloga quanto a específica, pode causar reações adversas, como as alérgicas que podem resultar num choque anafilático, em decorrência de hipotensão arteriovenosa que gera um comprometimento da perfusão tecidual. Na fase inicial do choque anafilático, que pode ocorrer imediatamente durante a administração intravenosa do soro ou até duas horas após,

os principais sinais clínicos observados são: prurido, urticária, dispneia, tosse, náusea e tremores musculares. Já na fase final, pode-se observar taquicardia, edema de órgãos, hipotermia, coagulação intravenosa disseminada (CID) e falência múltipla de órgãos (Nogueira, 2004; Spinosa *et al.*, 2008).

Alguns fatores podem favorecer o aparecimento dessa reação como a dose, a via e velocidade de administração, sensibilização prévia à proteína do equino e qualidade de purificação do soro (Brasil, 1998; Nogueira 2004; Spinosa *et al.*, 2008).

O tratamento de reações precoces ao soro, se baseia na interrupção imediata da administração intravenosa do soro, administração de hidrocortisona na dose de 50mg/Kg - via intravenosa (IV), prometazina na dose de 0,2 a 1 mg/Kg - via subcutânea (SC), adrenalina na dose de 0,1 a 0,5 mL quando em concentração 1:1000 e expansão da volemia com fluidoterapia, como por exemplo solução de ringer com lactato. Se paciente apresentar insuficiência respiratória, deverá ser entubado com objetivo de manter uma adequada oxigenação, além disso, antes de qualquer outra intervenção terapêutica, deverá receber medicamentos broncodiladores como a aminofilina na dose de 10 mg/Kg - via IV ou SC (Spinosa *et al.*, 2008).

3. CONCLUSÕES

O conhecimento dos quatro principais tipo de acidentes ofídicos que ocorrem no Brasil, e o saber identificar e diferenciar a sintomatologia causada por cada tipo de ofidismo garantem um correto diagnóstico e um correto tratamento. Tratamento este, que deve ser realizado o mais precoce possível para um melhor prognóstico do paciente, a fim de reduzir a letalidade dos acidentes crotálicos em pequenos animais.

Os sinais neurológicos são os mais característicos e favorecem para uma precoce hipótese diagnóstica num paciente em atendimento emergencial, direcionando para um correto tratamento. Além disso, a presença de urina com coloração avermelhada ou marrom escura a enegrecida, reforçam o diagnóstico. É de grande importância saber reconhecer este quadro, já que acidentes crotálicos em

geral podem ser de difícil diagnóstico, pois o quadro clínico cursa de forma rápida e muitas vezes sem lesão macroscópica visível.

A falta de obrigatoriedade do registro e de notificações sobre os casos de acidentes ofídicos no Brasil dificultam estudos mais precisos e ações mais precisas no tratamento destes acidentes. Fica clara portanto, a importância de mais estudos e relatos em acidentes ofídicos, principalmente quando se trata de acidentes crotálicos, para maior eficiência no prognóstico, tratamento e queda na letalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRAVIERA, B. Acidentes por serpentes dos gêneros *Crotalus* e *Micrurus*. P. 281 – 295, 1999. In: Barraviera, B. **Venenos: Aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos**. Rio de Janeiro: EPUB, 1ª Ed. 411 p. 1999.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2ª ed. 112 p. 2001.

BRASIL. Sistema de informação de agravos de notificação. **Sistema Nacional de Atendimento Médico - SINAM**, 2021. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/animaisbr.def>.

CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD JUNIOR, V. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Editora Sarvier. 2ª ed. 470 p. 2003.

CIARLINI, A. C. L. **Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos no Brasil: uma análise regional**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Brasília. Brasília. 22 p. 2021.

CINTRA, C. A.; PAULINO JÚNIOR, D.; DIAS, L. G. G. G.; PEREIRA, L. F.; DIAS, F. G. G. Acidentes ofídicos em animais domésticos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18; p. 58, 2014.

CRIVELLENTI, L. Z.; BORIN-CRIVELLENTI, S. **Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais**. São Paulo: Editora MedVet. 2ª Ed. 840 p. 2015.

CUNHA, E. M.; MARTINS, O. A. Principais compostos químicos presente nos venenos de cobras dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus* – uma revisão. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**. V. 2, n. 2, p. 21-26, 2012.

DASTRE, M. **Acidente crotálico em *Oryctolagus cuniculus* - Relato de caso.** Trabalho de Conclusão de Residência. Residência Uniprofissional De Medicina Veterinária. Universidade Federal De Uberlândia, Uberlândia. 13 p. 2021.

HAMMER, F. M.; FEIO, R.N.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Crotalic Accidents In Brazil: Actualities And Perpectives. **Revista Medicina Minas Gerais.** V. 32, 12p. 2022.

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos.** Rio de Janeiro: Roca. 1ª ed. 7047 p. 2015.

MELGAREJO-GIMÉNEZ, A. R. Criação e manejo de serpentes. P. 175199. 2002. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S., **Animais de Laboratório: criação e experimentação** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 1ª ed. 388 p. 2002.

MOURA, G. S.; CARNEIRO, L. A.; SILVA, C. E. N.; REZENDE, N. S.; MARQUES, V. R.; PENA, S. M. **Manual prático de manejo de serpentes brasileiras.** Rio Pomba: Editora IF. 1ª ed. 43 p. 2020.

NOGUEIRA, R. M. B. **Estudo dos aspectos clínico, laboratorial, histopatológico e do tratamento na intoxicação experimental pelo veneno da serpente *Crotalus durissus terrificus* em cães.** Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 180 p. 2004

NOGUEIRA, R. M. B.; ANDRADE, S. F. **Manual De Toxicologia Veterinária.** Barueri: Editora Roca. 1ªEd. 336 p. 2011.

NOGUEIRA JÚNIOR, F. S. **Análise dos casos de acidentes ofídicos em um centro de controle de intoxicação da Paraíba – Brasil.** Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande. 42p. 2014.

OLIVEIRA, A. T. A. L.; SOUSA, A. F. P. B.; ALCANTRA, I. C. L.; MIRANDA, I. T. N.; MARQUES, R. B. Acidentes com animais peçonhentos no Brasil: revisão de literatura. **Revinter**, v. 11, n. 03, p. 119-136, 2018.

OLIVEIRA, K. C. **Aspectos estruturais de proteínas do veneno crotálico modificadas por radiação ionizante.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo. São Paulo. 102 p. 2010.

PEREIRA, M. T. **Acidente botrópico em cães.** Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica em Pequenos Animais. Universidade Castelo Branco. Campo Grande. 46 p. 2006.

PINHO, F. M. O.; PEREIRA, I. D. Ofidismo: artigo de revisão. **Revista da Associação Médica Brasileira.** São Paulo. v. 47, n. 1, p. 24-29, 2001.

REIS, M. P.; PREZOTO, H. H. S. **Ocorrência de serpentes dos gêneros *Crotalus* Linnaeus, 1758 e *Bothrops* Wagler, 1824 no município de Paraíba Do Sul, Rio De Janeiro.** Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 15 p. 2019.

RIBEIRO, D. S. **Otimização e padronização de protocolo de quantificação de atividade coagulante de venenos de serpentes do gênero *Bothrops* e *Crotalus* (Serpentes: *Viperidae*).** Monografia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 30p. 2021.

RODRIGES, F. R.; ANTONUSSI, T. D.; SILVA, G. M. A.; NARDO, C D. D.; SALVADOR, R. C. L.; GALVÃO, A. L. B. Acidentes causados por serpentes do gênero *Crotalus* em pequenos animais – revisão de literatura. **Nucleus Animalium**, v.8, n.2, p. 91-100, 2016.

RODRIGUES, C. M. **Mitos, crenças, epidemiologia e toxicidade do veneno da serpente do gênero *Crotalus*, do cerrado tocantinense.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente. Palmas, 87 p. 2018.

SILVA, G. L. **Aspectos epidemiológicos e clínicos dos acidentes ofídicos botrópicos em cães ocorridos no Rio Grande do Sul entre 2014 e 2016, atendidos pelo CIT-RS.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Faculdade De Veterinária. Porto Alegre. 20 p. 2017.

SILVA, M. V. R.; ARAÚJO, A. M.; MARTINS, B. S.; OLIVEIRA, S. V. Acidentes ofídicos em Catalão, Goiás, Brasil. **Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA**. Três Lagoas, v. 11, n. 2, p. 140-148, 2020.

SOUZA, M. O. **Revisão taxonômica do complexo *Crotalus durissus* (Squamata: Viperidae).** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 87 p. 2020.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J. **Toxicologia Aplicada À Medicina Veterinária.** São Paulo. Editora Manole. 940 p. 1ª Ed. 2008.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J. **Toxicologia Aplicada À Medicina Veterinária.** São Paulo. Editora Manole. 560 p. 2ª Ed. 2020.

TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V. A importância dos acidentes ofídicos como causa de mortes em bovinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 26, n. 2, p. 55-68, 2006.