

## Electrocussão em Preguiça-real (*Choloepus didactylus*) - abordagem clínica e cirúrgica

Electrocution in a Sloth (*Choloepus didactylus*) - Clinical and Surgical Approach

Débora da Vera Cruz Almeida<sup>1,2</sup>, Cinthia Távora de Albuquerque Lopes<sup>2</sup>, Paulo Cesar Magalhães-Matos<sup>3</sup>,  
José Jones Pereira Junior<sup>4</sup>, Aline Amaral Imbeloni<sup>5</sup> & Sheyla Farhayldes Souza Domingues<sup>1,2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** High voltage electric shock causes serious injury to the body, which can lead to a fatal condition. Sloths are commonly the target of this type of accident and factors such as the degree of tissue impairment and late medical care can contribute to the death of the animal or the indication of euthanasia. In this way, the present study aims to describe the treatment strategies in *Choloepus didactylus* victim of high voltage electrocution.

**Case:** A female sloth weighing 6.15 kg was treated at the Wild Animals Sector of the Veterinary Hospital (HV-SAS) of the Federal University of Pará (UFPA) victim of high voltage electric shock with burn on the right side face, stomatitis, glossitis, lesions extensive and bullous lesions in the thoracic and pelvic limbs, in addition to an open fracture in the radio-ulnar joint of the left limb with signs of necrosis. After patient stabilization (fluid therapy, antibiotic therapy, pain control, cleaning and wound dressing), the patient was transferred to the inpatient room. The main treatment strategies adopted were surgery, drug therapy, food and occupational therapy. The day after the patient's arrival, the amputation of the left thoracic limb was performed. On the third day of hospitalization, the right thoracic and pelvic limbs were also amputated, and on the tenth day, debridement of the right lateral face was performed. As for drug therapy, the following drugs were used postoperatively: ceftriaxone (40 mg/kg, BID, for 47 days), dexamethasone (0.5 mg/kg, BID, for 4 days), silymarin (15 mg/kg, BID, for 30 days), morphine (0.4 mg/kg, BID, for 14 days; 0.8 mg/kg, SID, for 22 days) and dressing wounds on the lateral face and surgical stumps with ointment of collagenase with chloramphenicol. In food management, the animal had good acceptance of a mixture of fruits, vegetables and animal protein in a pasty presentation. The treatment by occupational therapy included basic care such as exercising, sunbathing, and desensitizing the surgical stumps (massage therapy). In conclusion, after five months, the therapeutic protocol implemented resulted in the clinical improvement of the animal, as it allowed the complete healing of the lesions on the face and surgical stumps. In addition, the care taken with the surgical stumps allowed the animal to use them as support for its locomotion.

**Discussion:** Amputation and debridement surgeries were effective in treating electrocuted patients and should be considered when tissue is compromised, which justifies the surgical protocol adopted in this study. They were based on reports in humans, since in wild animals, although many are victims of this type of trauma, little is known about the appropriate therapeutic approach for each species. Surgical interventions associated with the antibiotic ceftriaxone were efficient for controlling the infection, since this antibiotic has a broad spectrum of activity, being used mainly in skin and soft tissue and/or bone infections, which justified its use in that patient. As for nutritional therapy, supplementation with animal protein may have contributed to the clinical improvement of the animal, since they are excellent components for tissue recovery in patients who suffered losses from burns caused by electric shocks. Stump desensitization is indicated as a treatment for neuropathic pain in amputees, and in the present study, it was essential for the animal to use the limb for locomotion. The exercises in a grassy area associated with sunbathing added as a stimulus to the patient's movement.

**Keywords:** two-toed sloth, amputation, nutrition, rehabilitation.

**Descritores:** preguiça-de-dois-dedos, amputação, nutrição, reabilitação.

DOI: 10.22456/1679-9216.122849

Received: 10 May 2022

Accepted: 20 October 2022

Published: 13 November 2022

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV); <sup>2</sup>Setor de Animais Silvestres, Hospital Veterinário (SAS-HV) & <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM), Instituto de Medicina Veterinária (IMV), Universidade Federal do Pará (UFPA), Castanhal, PA, Brazil. <sup>3</sup>Curso de Medicina Veterinária, Instituto Federal do Amapá (IFAP), Campus Porto Grande, AP, Brazil. <sup>5</sup>Centro Nacional de Primatas (CNP), Ananindeua, PA. CORRESPONDENCE: D.V.C. Almeida [deboramedvet22@gmail.com]. Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) - IMV - UFPA. BR 316, Km 61. Campus do IFPA. CEP 68740970 Castanhal, PA, Brazil.

## INTRODUÇÃO

Acidentes por eletrocussão envolvendo animais silvestres são frequentemente divulgados pela mídia, entre profissionais que lidam com essa categoria de animais, bem como por pessoas que muitas vezes presenciam essas ocorrências em estradas ou mesmo no perímetro urbano [3,6,12,15,20,24]. Dentre os mamíferos silvestres, espécies arborícolas são mais susceptíveis a esses acidentes, uma vez que permanecem grande parte do tempo nas copas das árvores e, em alguns casos, sobem em postes ou movimentam-se em fios da distribuição elétrica próximos ao seu habitat [3,6,12,15].

Devido ao padrão de mobilidade das espécies de preguiças, penduradas e presas à fiação pelas longas unhas, muitas vezes sofrem extensas queimaduras nos membros e faces. A gravidade das lesões associada à assistência médica tardia, quando não há possibilidade de reversão do quadro clínico, podem culminar com a morte ou eutanásia do animal [3]. Além disso, deve-se considerar que o paciente eletrocutado requer terapia e acompanhamento intensivo de uma equipe comprometida com a sua recuperação e reabilitação, uma vez que a extensão real dos danos ao organismo pode não ser detectada de imediato [16]. Outro fator é a limitada literatura de orientação na abordagem de pacientes vítimas de eletrocussão, especialmente as preguiças, animais de particular fisiologia e metabolismo [1,3,15].

Desse modo, o presente estudo teve por objetivo descrever as estratégias de tratamento de um espécime de preguiça-real (*Choloepus didactylus*) vítima de eletrocussão no estado do Pará, Amazônia brasileira.

## CASO

Um exemplar de preguiça-real de vida livre, vítima de choque elétrico, adulto, fêmea, peso de 6,15 kg, foi atendido no Setor de Animais Silvestres do Hospital Veterinário (HV-SAS) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Medicina Veterinária, Campus Castanhal.

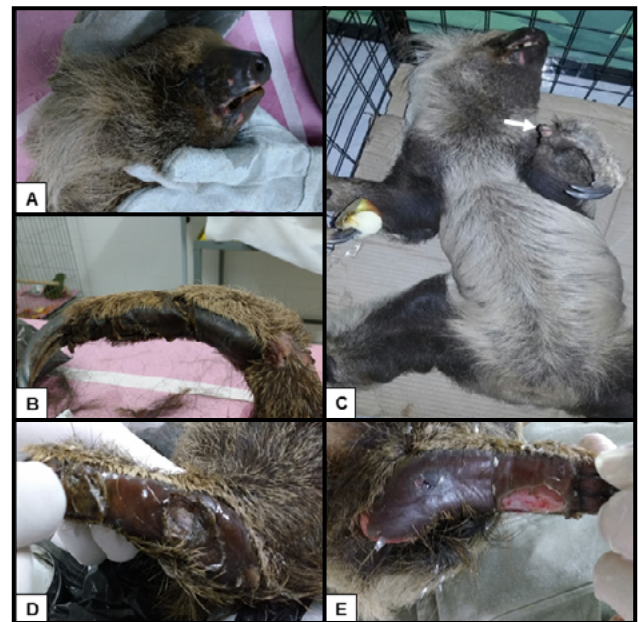
Segundo o histórico, o animal foi resgatado no dia anterior por agentes da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) de Inhangapi, município vizinho de Castanhal, localizado na mesorregião nordeste do estado do Pará, Amazônia Oriental. Em seguida, foi conduzido a uma clínica veterinária particular a 6 quilômetros do local do acidente, onde recebeu o atendimento inicial à base de enrofloxacin

[Zelotril<sup>®1</sup> - 5 mg/kg, IM, SID], dexametasona [Isacort<sup>®2</sup> - 2 mg/kg, IM, BID] e dipirona [Dipirona gotas<sup>®3</sup> - 24 mg/kg, VO, BID] e permaneceu internado por 18 h, até ser encaminhado ao HV-SAS.

À avaliação clínica no HV-SAS, observaram-se tempo de preenchimento capilar e turgor cutâneo aumentados; queimadura da face lateral direita com comprometimento ocular, auricular, nasal e labial superior e inferior; estomatite e glossite. Nos membros havia lesões bolhosas, desprendimento de tecido cutâneo e ulceração necrótica, principalmente nas regiões palmares e plantares, além de fratura exposta na articulação radio-ulnar-carpiana do membro esquerdo com comprometimento da pele, musculatura e ossos por sinais de necrose (Figura 1).

Como abordagem terapêutica inicial foi administrado fluido endovenoso [Ringer lactato<sup>®3</sup> - 10 mL/kg] associado a 5 mL de complexo vitamínico [Bioxan<sup>®4</sup>] e 2 mL de glicose 5% [Halexistar<sup>®5</sup>] seguido da aplicação intramuscular do antibiótico enrofloxacin [Zelotril<sup>®1</sup> - 10 mg/kg, SID, durante 3 dias], anti-inflamatório flunixin meglumine [Flunixin<sup>®6</sup> - 1 mg/kg, SID, por 2 dias] e analgésico cloridrato de tramadol [Cronidor<sup>®1</sup> - 2 mg/kg, BID, durante 4 dias].

Em seguida foi realizada a tricotomia, bem como a higienização e desinfecção das lesões dos



**Figura 1.** Lesões corporais observadas ao exame clínico. A- Queimadura da face lateral direita. B- Lacerações cutâneas, de coloração enegrecida, na região palmar do membro torácico direito. C- Fratura exposta na articulação radio-ulnar-carpiana (seta) com comprometimento da pele, musculatura e ossos por necrose no membro torácico esquerdo. D- Ulceração necrótica profunda na região plantar do membro pélvico direito. E- Desprendimento tecidual na região plantar do membro pélvico esquerdo.

membros e da face com solução salina 0,9% [Sori-max<sup>®7</sup>] e água oxigenada [água oxigenada<sup>®8</sup>]. Para o curativo, as feridas receberam uma camada de pomada à base de sulfato de gentamicina, sulfanilamida, sulfadiazina, vitamina A e ureia [Vetaglós<sup>®9</sup>], seguida de cobertura com gaze, atadura e esparadrapo.

Logo depois, o animal foi acomodado em caixa de transporte (dimensões 84 cm x 73 cm x 60 cm) revestida internamente com tecidos macios e travesseiro e seguiu para a internação. O paciente foi monitorado diariamente quanto ao seu comportamento e temperatura corporal. A avaliação do comportamento consistiu em análise visual de grau de atividade ou agitação, bem como características faciais, e possíveis vocalizações ou qualquer alteração que indicasse desconforto. A temperatura corporal, por sua vez, foi mensurada a partir de diferentes regiões como a pseudocloaca, utilizando o termômetro clínico digital [Termo med<sup>®10</sup>]; e a superfície do abdômen com o termômetro infravermelho sem contato [G-tech<sup>®11</sup>]. As médias e o desvio padrão das temperaturas foram:  $33,3 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$  e  $35,1 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

Ainda foram avaliados processos metabólicos como a micção e a defecação do paciente. No segundo dia de internação o animal urinou e manteve uma frequência média de micção a cada 2 dias durante todo o período de internação. A defecação, por conseguinte, ocorreu apenas após 13 dias de internação e a frequência se manteve em média a cada 8 dias.

As principais estratégias de tratamento adotadas durante o internamento do animal foram: procedimentos cirúrgicos, amputações de membros e desbridamento da face; terapêutica medicamentosa, nutricional e ocupacional. Para as amputações dos membros foi realizada a indução anestésica que consistiu da utilização de cloridrato de cetamina [Cetamin<sup>®12</sup> - 2,5 mg/kg] e cloridrato de xilazina [Xilazin<sup>®12</sup> - 0,3 mg/kg] associadas na mesma seringa, por via IM, seguida da manutenção com isoflurano [Isoforine<sup>®13</sup>] diluído em 100% de oxigênio em circuito semi-aberto [15]. Ainda foi realizada a anestesia local com cloridrato de lidocaína [Bravet<sup>®14</sup> - 2 mg/kg] a partir da técnica infiltração circular superficial e profunda na região correspondente à altura da respectiva amputação. Já para o desbridamento da face realizou-se somente o protocolo da anestesia dissociativa.

No dia seguinte à chegada do animal, realizou-se a amputação do membro torácico esquerdo (MTE).

Devido à fratura completa exposta e comprometimento da articulação rádio-ulnar-carpiã, optou-se pela remoção do membro à altura da articulação úmero-rádio-ulnar.

No 3.º dia de internação do paciente, durante a realização dos curativos, observou-se a evolução dos sinais de necrose nas lesões dos membros torácico direito (MTD) e pélvico direito (MPD). Dessa forma, nesta ocasião, procedeu-se com a amputação desses membros na altura das articulações úmero-radioulnar e fêmur-tibiofibular, respectivamente.

Durante o processo de cicatrização dos membros amputados, em especial nos cotos dos MTE e MPD, surgiram complicações como extremidade enegrecida com aspecto friável, secreção contínua, inflamação e deiscência dos pontos. Somente no coto do MTE foram realizadas 3 intervenções, sendo executado em cada intervenção o processo de desbridamento, escarificação e sutura dos tecidos, o que justifica o longo período de cicatrização, que ocorreu em 69 dias.

No 10.º após a chegada do animal, realizou-se nova intervenção cirúrgica, o desbridamento da face lateral direita, uma vez que durante os curativos diários foi observado desprendimento cutâneo e extensa área de necrose. O globo ocular e estruturas adjacentes estavam preservados e por este motivo, não foi realizada a enucleação. Devido a extensão da lesão a cicatrização ocorreu por segunda intenção, onde o tempo requerido para a cicatrização da face foi de 5 meses (Figura 2).

Quanto à terapêutica medicamentosa, no pós-cirúrgico foram utilizados os seguintes fármacos: ceftriaxona [ceftriaxona dissódica<sup>®15</sup> - 40 mg/kg, IM, BID, por 47 dias], dexametasona [Isacort<sup>®2</sup> - 0,5 mg/kg, IM, BID, durante 4 dias], silimarina [Legalon<sup>®16</sup> - 15 mg/kg, BID, VO, por 30 dias]. Para o controle da dor, empregaram-se 2 protocolos diferentes (quanto à dose e frequência de administração) e sequenciais, utilizando o medicamento a base de sulfato de morfina [Dimorl<sup>®13</sup> - 0,4 mg/kg, SC, BID, por 14 dias; e 0,8 mg/kg, SC, SID, por 22 dias].

A dose da maioria das medicações foi baseada naquelas estabelecidas para bichos-preguiça [15]. As doses de ceftriaxona, silimarina e flunixin meglumine foram baseadas por extrapolação alométrica a partir daquelas empregadas para cães [19]. Já a dose da morfina, nos primeiros dias de tratamento, foi baseada naquela estabelecida para bovinos, e posteriormente foi ajustada por extrapolação alométrica [19].

Ainda dentro da terapêutica medicamentosa considerou-se a realização dos curativos tanto dos cotos cirúrgicos como da face lateral que consistiram de limpeza com solução fisiológica estéril (Sorimax<sup>®9</sup>) e gaze, seguida da aplicação da pomada à base de colagenase com cloranfenicol (Kollagenase<sup>®13</sup>), coberta com gaze estéril (Europa<sup>®17</sup>), envolvida por atadura e esparadrapo. Além disso, os curativos foram realizados por enfaixamento compressivo bem distribuído sobre os cotos dos membros torácicos e pélvico, de forma a não prejudicar a irrigação, para diminuir as ocorrências de edema, além de preparar o coto para uma possível adição de prótese. Inicialmente os curativos foram feitos a cada 12 h, e posteriormente passaram a serem realizados a cada 24 h.

A terapêutica nutricional visou dar suporte de nutrientes ao animal em tratamento. Nos primeiros 16 dias de hospitalização (período 1), foi ofertada uma diversidade de alimentos como cenoura cozida, couve, banana, manga, maçã, melancia, melão, sucos diversos. Embora isso, o mesmo tinha interesse somente por melão fracionado em fatias finas e sucos, rejeitando os demais alimentos. Dessa forma, devido à ingestão insatisfatória de alimentos, foi realizada a fluidoterapia endovenosa [Ringer lactato<sup>®3</sup> - 10 mL/kg], adicionada de 5 mL de complexo vitamínico [Bioxan<sup>®4</sup>] e 2 mL de glicose 5% [Halexistar<sup>®5</sup>]. Em certas ocasiões, devido à dificuldade de se obter o acesso venoso, foi realizada a fluidoterapia subcutânea [NaCl 0,9%<sup>®3</sup> - 10 mL/kg].

A partir do 17.º dia de hospitalização (período 2), foi realizada alteração no manejo nutricional, uma vez que o paciente apresentava complicações na

cicatrização das feridas, inclusive os cotos cirúrgicos que estavam edemaciados. Diante disto, passou a ser ofertada uma mistura à base de frutas, legumes e proteína de origem animal em apresentação pastosa com boa aceitação pelo paciente. A Tabela 1 demonstra a média e erro padrão dos valores energéticos e componentes nutricionais que integraram a dieta nos diferentes períodos (1 e 2) de hospitalização, cálculo baseado a uma tabela de alimentos [25]. É possível observar que a quantidade de nutrientes consumidos pelo paciente, em especial a proteína, foi superior a partir do período 2 de hospitalização.

Quanto ao fornecimento alimentar, inicialmente foi realizado com o auxílio de uma seringa de 20 mL, e após 2 meses, o alimento passou a ser fornecido em um recipiente que era levado até a boca do paciente. Após 3 meses de internação, o paciente passou a se alimentar espontaneamente no recipiente.

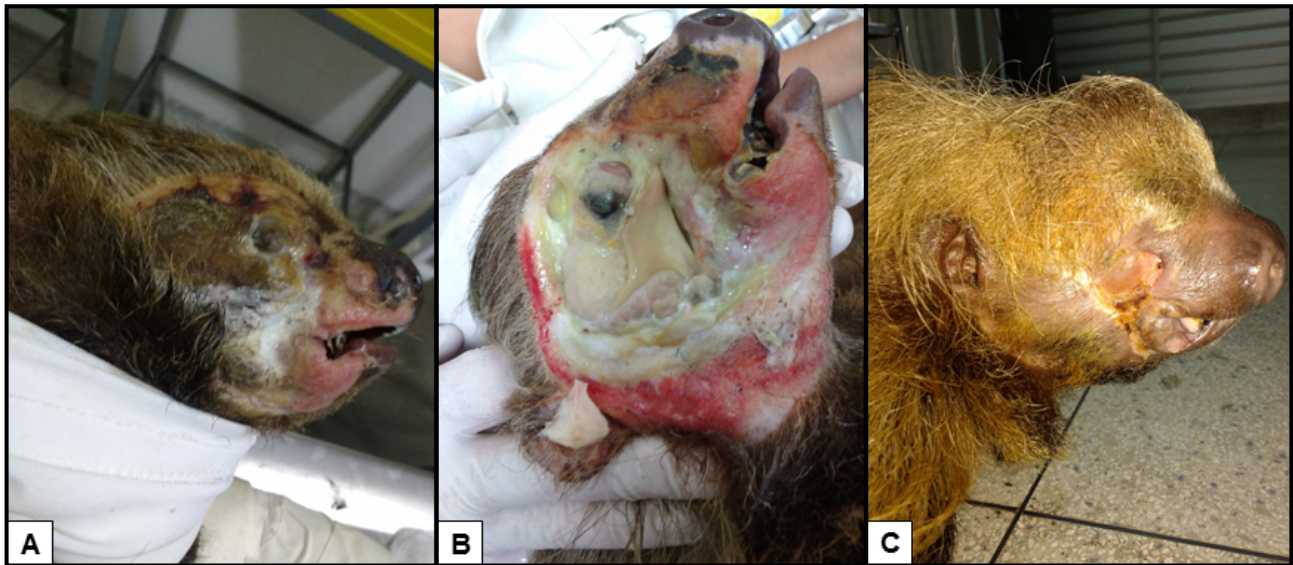
O tratamento por terapia ocupacional incluiu cuidados básicos como realização de exercícios, banho de sol, e a dessensibilização dos cotos cirúrgicos (massoterapia), como estímulos à movimentação do animal.

Ao quinto dia de internação, período no qual todas as amputações necessárias foram realizadas, o paciente foi colocado diariamente para movimentar-se e receber banho de sol em área de grama protegida, geralmente durante ou logo após sua alimentação, estando sempre acompanhado por um médico veterinário. Para tal procedimento, utilizaram-se estratégias de proteção dos cotos. Inicialmente, estes foram protegidas por curativos com gazes, algodão hidrofóbico, atadura e esparadrapo. Após a cicatrização completa dos cotos,

**Tabela 1.** Média  $\pm$  erro padrão dos valores referentes a umidade (%), energia (Kcal) e componentes que integraram a dieta do paciente nos diferentes períodos de hospitalização (1 e 2). Cálculo baseado na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos\*.

Hospitalização	Período 1	Período 2
Peso (g)	217,5 $\pm$ 28,9	214 $\pm$ 8,2
Umidade (%)	197,7 $\pm$ 26,3	178,9 $\pm$ 6,6
Energia (Kcal)	64,3 $\pm$ 8,1	224,9 $\pm$ 7,4
Proteína (g)	1,6 $\pm$ 0,2	25,1 $\pm$ 1,3
Carboidrato (g)	16,4 $\pm$ 2,2	38,5 $\pm$ 1,9
Lipídeos (g)	0 $\pm$ 0	8,1 $\pm$ 0,3
Fibra (g)	0,7 $\pm$ 0,1	4,6 $\pm$ 0,2
Cálcio (mg)	7,3 $\pm$ 0,8	46,6 $\pm$ 2
Magnésio (mg)	13,4 $\pm$ 1,7	34,6 $\pm$ 1,5

\*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 2011. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação (NEPA) -UNICAMP. [24].



**Figura 2.** Necrose e cicatrização da face lateral direita. A- Extensa área de necrose que evoluiu nos primeiros 10 dias de internação do animal. B- Lesão após intervenção de desbridamento. C- Face cicatrizada após 5 meses de tratamento.

estes passaram a ser protegidos por meias de algodão de tamanhos apropriados para os cotos.

Para a dessensibilização, após a cicatrização dos cotos cirúrgicos, diariamente estes foram higienizados com solução fisiológica estéril [Sorimax<sup>®</sup>] e secos com gaze. Em seguida realizou-se leve massagem partindo da extremidade proximal em direção à linha de sutura para estimulação da irrigação local utilizando uma pomada hidratante a base de pró-vitamina B5 [Bepantol Baby<sup>®</sup>].

Em conclusão, após 5 meses, o protocolo terapêutico implementado resultou na melhora clínica do animal, pois possibilitou a completa cicatrização das lesões do membro e face, bem como a cicatrização dos cotos cirúrgicos. Além disso, os cuidados adotados com os cotos cirúrgicos permitiram que o animal pudesse utilizá-los como apoio na sua locomoção (Figura 3). Neste período o paciente já se alimentava sozinho, apesar do alimento oferecido estar ainda em apresentação pastosa. Quanto ao funcionamento do sistema digestivo e urinário, o paciente também já estava defecando e urinando normalmente.

## DISCUSSÃO

O monitoramento do animal possibilitou a ação imediata da equipe veterinária sempre que necessário. A permanência da temperatura corporal dentro de uma faixa aceitável [18] assegurou avaliar a eficácia do antibiótico utilizado no controle de infecções, visto que não houve alteração na temperatura corporal do animal

para além dos padrões de normalidade. Enquanto o funcionamento normal dos processos fisiológicos de defecação e micção e suas frequências para a espécie [1,10] diminuíram a possibilidade da presença de distúrbios decorrentes do choque elétrico nos sistemas gastrointestinal e urinário.



**Figura 3.** Animal totalmente recuperado locomovendo-se apoiado sobre os cotos dos membros.

As cirurgias de amputação e desbridamento foram eficazes no tratamento do paciente eletrocutado, e basearam-se nos relatos em humanos [14] que adotaram essas práticas como padrão para o tratamento cirúrgico de trauma elétrico por alta voltagem na fase aguda [16].

Em animais silvestres, apesar de muitos serem vítimas desse tipo de trauma [3,6,12,15,20,24] pouco se sabe sobre a abordagem terapêutica adequada para cada espécie. Dos bichos-preguiça atendidos em hospitais veterinários, grande parte passa por eutanásia devido à extensão e gravidade das lesões ocasionadas pelo choque elétrico [3] ou ainda podem vir a óbito por agravamento do quadro clínico mesmo após o tratamento médico [15]. Além disso, parece haver somente um relato que descreve o tratamento médico que envolva a amputação de um membro em *Bradypus variegatus* com sucesso na resolução do caso [3]. Já este trabalho é o primeiro a abordar múltiplos procedimentos, amputações de 3 membros e desbridamento da face, como tratamento de um exemplar de *C. didactylus* vítima de eletrocussão de alta tensão que resultou na sobrevida do paciente.

Em humanos, apesar dos conhecimentos sobre manejo clínico e cirúrgico do trauma elétrico de alta voltagem, as taxas de amputação podem alcançar até 70% em pacientes com lesões de extremidades [13]. A amputação deve ser considerada quando há comprometimento do tecido devido à presença de isquemia local, edemas, foco séptico e queimadura de terceiro grau [5,14]. Isso ocorreu no presente caso, onde as lesões apresentadas no membro torácico esquerdo do paciente foram indicativas de imediata amputação no dia seguinte à entrada do animal no hospital veterinário.

Alguns estudos indicam as cirurgias de desbridamento e amputações de extremidades como tratamento na fase aguda de pacientes que sofreram choque elétrico de alta voltagem [9,14,16], visto que a ação do choque elétrico é devastadora sobre as extremidades, comprometendo estruturas profundas, acentuando-se com trombose vascular que produz necrose progressiva nas estruturas, nas quais não estavam comprometidas inicialmente [16]. Isso fundamenta os achados descritos no presente relato, que apresentou progressão das lesões no membro torácico esquerdo mesmo após a amputação, bem como a evolução das lesões nos outros membros, com presença de necrose, o que justificou as amputações de membros realizadas

no 3.º dia após a entrada do paciente no hospital, bem como o desbridamento da face lateral direita, realizada no 10.º dia de internamento. As manobras cirúrgicas foram eficientes para o tratamento do paciente, possibilitando um restabelecimento do fluxo sanguíneo local, além de impedir a disseminação da infecção a partir de áreas atingidas.

A terapia medicamentosa também teve seu uso prolongado devido às complicações dos cotos, sendo necessário o uso de medicamentos para o controle da dor e antibiótico para controle de infecções pós-intervenções cirúrgicas. Para o controle da dor, o cloridrato de tramadol foi substituído pelo sulfato de morfina, assim como a via IM foi substituída pela subcutânea. O uso da morfina teve efeito melhor quando administrado pela via SC, mantendo a dor controlada por um período mais longo de tempo devido à absorção gradativa que ocorre por essa via de administração [8].

O controle das infecções é outro aspecto relevante em pacientes eletrocutados. Em preguiça *B. variegatus* vítima de eletrocussão, o acidente levou à morte por septicemia devido ao déficit da imunidade [15]. No entanto, houve a recuperação de outro exemplar *B. variegatus* vítima de eletrocussão, após receber tratamento que envolveu a associação da amputação de membro à antibioticoterapia a base de ampicilina [3]. Em *Alouatta fusca* (Macaco-bugio), a amputação do membro torácico e o uso de enrofloxacin também controlaram a disseminação da infecção, levando à melhora do animal e resolução do quadro clínico [20]. Já no presente trabalho associamos as intervenções cirúrgicas ao antibiótico ceftriaxona devido sua característica de amplo espectro de atividade, sendo também indicado para o tratamento de infecções de pele, tecidos mole e ósseo [21], o que justifica a eficiência deste antibiótico utilizado no pós-cirúrgico como no tratamento e controle de infecções no animal.

A mudança na aceitação alimentar que ocorreu com o paciente, no presente trabalho pode estar relacionada à condição clínica do animal em dois momentos. Logo à sua chegada ao hospital, o paciente apresentava várias lesões na cavidade oral e pelo corpo, o que causava dor e certo desconforto até mesmo durante a alimentação. Dessa forma, o paciente tentava compensar comendo alimentos que exigiam menos esforço à mastigação e deglutição. Já após 17 dias de internação, quando já havia melhora clínica das lesões, o animal passou a comer uma alimentação em

apresentação pastosa. A terapia nutricional suplementada com proteína animal pode ter contribuído para a melhora do quadro clínico dos cotos cirúrgicos que, até antes, apresentaram complicações, bem como para a cicatrização dos mesmos e da face lateral direita do paciente. Sabe-se que proteínas são excelentes componentes para recuperação de tecidos em pacientes que sofreram perdas por queimaduras causadas por choques elétricos [4,22,23].

As preguiças do gênero *Choloepus* apresentam hábito alimentar onívoro [18], o que facilitou o manejo nutricional, proporcionando a elaboração de uma dieta mais diversificada. A apresentação pastosa da dieta possibilitou que este animal tivesse acesso a diferentes tipos de nutrientes que contribuíram para a sua melhora clínica. Nossa experiência foi diferente do trabalho relatado com *B. variegatus*, em que a alimentação foi forçada com folhas frescas de embaúba (*Cecropia* spp.) e o déficit nutricional também pode ter sido um fator que contribuiu para a piora do quadro clínico do animal [15]. Dessa forma, a nutrição animal é um dos fatores chaves para a melhora clínica de pacientes queimados decorrentes de choque elétrico.

Na literatura, não existem relatos do uso de métodos para a reabilitação motora de bichos-preguiça do gênero *Choloepus* amputados. Em seres humanos, é bem estabelecido que o acompanhamento pré e pós-cirúrgico por uma equipe multidisciplinar é fundamental na retomada das atividades de pacientes amputados. Destaca-se, nesse caso, as ações de atenção básica, dessensibilização do coto, treino de marcha e fortalecimento de outros segmentos corporais [2,26].

Em humanos, as amputações de membros inferiores ou superiores podem gerar sensação dolorosa neuropática no coto do membro amputado, conhecida usualmente como dor fantasma, com prevalência variando de 33 a 85% [17]. Esta condição está associada à reorganização neural que ocorre nos cotos dos membros amputados, com formação de neuromas, estruturas hiperexcitáveis, resultando em descargas elétricas [7].

Um dos tratamentos aplicados para a dor fantasma se baseia no estímulo da extremidade distal do coto para dessensibilização do mesmo, visto que estímulos sensitivos levam ao saturamento dos receptores locais das vias aferentes sensitivas, visando a normalização da sensibilidade local [11], o que corrobora

com os métodos adotados no presente trabalho, como massoterapia nos cotos e o estímulo ao exercício.

A dessensibilização do coto foi fundamental para que o animal utilizasse a extremidade do membro para auxiliar na sustentação durante o movimento. Do mesmo modo, o uso do ambiente externo do hospital, com a presença de vegetação natural, e o contato com a incidência solar direta foram fatores que contribuíram positivamente para o interesse do animal em caminhar e, assim estimular outros grupos subsidiários na locomoção.

Através dos resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que ações integradas de cuidado ao paciente, incluindo pronto atendimento, estabilização, procedimento cirúrgico e, especialmente pós-cirúrgico (cuidados hospitalares, nutricionais e reabilitação do paciente) foram cruciais para a sobrevivência da preguiça-real vítima de eletrocussão de alta voltagem no estado do Pará, Amazônia brasileira.

#### MANUFACTURERS

<sup>1</sup>União Química Farmacêutica Nacional S.A. Embu-Guaçu, SP, Brazil.

<sup>2</sup>Eurofarma Laboratórios S.A. Itaquí, SP, Brazil.

<sup>3</sup>Farmace Indústria Química Farmacêutica Cearense Ltda. Barbalha, CE, Brazil.

<sup>4</sup>Vallée S.A. Produtos Veterinários. Montes Claros, MG, Brazil.

<sup>5</sup>Halexistar Indústria Farmacêutica Ltda. Sabará, MG, Brazil.

<sup>6</sup>Chemitec Agro-Veterinária Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

<sup>7</sup>Farmax S.A. Divinópolis, MG, Brazil.

<sup>8</sup>Rioquímica S.A. São José do Rio Preto, SP, Brazil.

<sup>9</sup>Vetecia Laboratórios de Produtos Veterinários Ltda. Jacaréí, SP, Brazil.

<sup>10</sup>Incoterm Indústria de Termômetro Ltda. Porto Alegre, RS, Brazil.

<sup>11</sup>G-Tech Onbo Electron (Shenzhen) Co. Ltda. Shenzhen, China.

<sup>12</sup>Syntec do Brasil Ltda. Santana de Parnaíba, SP, Brazil.

<sup>13</sup>Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Itapira, SP, Brazil.

<sup>14</sup>Laboratório Bravet Ltda. Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

<sup>15</sup>EMS S.A. Hortolândia, SP, Brazil.

<sup>16</sup>Mylan Laboratórios Ltda. Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil.

<sup>17</sup>Polar Fix Indústria e Comércio de Produtos Hospitalares Ltda. Sapucaí, MG, Brazil.

<sup>18</sup>Mappel Indústria de Embalagens S.A. Diadema, SP, Brazil.

**Ethical approval.** All procedures were carried out in accordance with the approval of the Authorization and Information System on Biodiversity (SISBIO) of the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio) under the authorization/license number: 75820-1, as well as the Ethics Committee on the Use of Animals (CEUA) of UFPA, under protocol 9293261020.

**Declaration of interest.** The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

## REFERENCES

- 1 Adam P.J. 1999. *Choloepus didactylus*. *Mammalian species*. 621: 1-8.
- 2 Brasil, Ministério da Saúde. 2014. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa amputada. 2.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 34 p.
- 3 Carmo C.C., Miranda J.M.S., Cavalcante J.S., Batista Jr. F.A., Silva A.L. & Ribeiro A.S.S. 2019. Eletrocussão em Preguiça-comum (*Bradypus variegatus*). *Ciência Animal*. 29: 27-33.
- 4 Clark A., Imran J., Madni T. & Wolf S.E. 2017. Nutrition and metabolism in burn patients. *Burns & Trauma*. 5: 1-12.
- 5 Fish R.M. 1999. Electric injury, part I: treatment priorities subtle diagnostic factors, and burns. *Journal of Emergency Medicine*. 17: 977-983.
- 6 Gering A.P., Nascimento M.N.S., Lopes C.T.A. & Domingues S.F.S. 2017. Atendimento Emergencial de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) Vítima de Eletrocussão: Relato de Caso. *Journal LAVECCS*. 9: 1-7.
- 7 Gomes A.B.S., Sá F.J.L.N., Ferreira J.G., Bernardo J.M.F. & Oliveira J.S. 2021. Dor Fantasma: Fisiopatologia e Abordagens Terapêuticas. *Brazilian Journal of Development*. 7: 1-12.
- 8 Górnaiak S.L. 2006. Hipnoanalgésicos e Neuroleptoanalgesia. In: Spinosa H.S., Górnaiak S.L. & Bernardi M.M. (Eds). *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, pp.176-184.
- 9 Guo S., Moiz M. & Slater D.H. 2019. Pain Management in a Case of Severe Electrocutation Injury and Resultant Quadruple Amputation. *Trauma Monthly*. 24: 5-8.
- 10 Hayssen V. 2011. *Choloepus hoffmanni* (Pilosa: Megalonychidae). *Mammalian Species*. 43: 37-55.
- Jesus P.H., Souza A.L.V., Pereira R.G.B., Sá M.C. & Morais S.G. 2019. Atuação da Fisioterapia na Dessensibilização de Pacientes Amputados. *Revista Saúde dos Vales*. 1: 208-216.
- 11 Kumar V. & Kumar V. 2015. Seasonal electrocution fatalities in free-range rhesus macaques (*Macaca mulatta*) of Shivalik hills area in northern India. *Journal of Medical Primatology*. 44: 137-142.
- 12 Landecker A. & Macieira Jr. L. 2002. Penile and upper extremity amputation following high-voltage electrical trauma: case report. *Burns*. 28: 806-810.
- 13 Leonardi D.F., Laporte G.A. & Tostes F.M. 2011. Amputação de membro por queimadura elétrica de alta voltagem. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 10: 27-29.
- 14 Lima D.A.S.D., Lima W.C., Rodrigues M.C., Quessada A.M., Santos K.M.M., Moura C.R.C., Magalhães C.S. & Sousa J.M. 2012. Trauma elétrico em preguiça de vida livre: relato de caso. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 107: 199-202.
- 15 Lima Jr. E.M., Lima V.M.M., Parente E.A. & Ferreira G.E. 2016. Padronização do tratamento cirúrgico do trauma elétrico na fase aguda. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*. 31: 373-379.
- 16 Limakatso K., Bedwell G.J., Madden V.J. & Parker R. 2019. The prevalence of phantom limb pain and associated risk factors in people with amputations: A systematic review protocol. *Systematic Reviews*. 8: 1-5.
- 17 Oligier C.D. & Nicolai G.P. 2017. Característica anatómicas y biológicas. In: *Manual de Manejo, Medicina y Rehabilitación de Perezosos*. Valdivia: Fundación Huálaro - Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre, pp.24-29.
- 18 Pachaly Jr. 2006. Terapêutica por extrapolação alométrica. In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão Dias J.L. (Eds). *Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, pp.1215-1223.
- 19 Petrucci M.P., Pontes L.A.E., Queiroz F.F., Cruz M.C., Souza D.B., Silveira L.S. & Rodrigues A.B.F. 2009. Electrocutation accident in free-ranging bugio (*Alouatta fusca*) with subsequent amputation of the forelimb: case report. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 104: 87-90.
- 20 Richards D.M., Heel R.C., Brogden R.N., Speight T.M. & Avery G.S. 1984. Ceftriaxone. A review of its antibacterial activity, pharmacological properties and therapeutic use. *Drugs*. 27: 469-527.
- 21 Rousseau A.F., Losser M.R., Ichai C. & Berger M.M. 2013. ESPEN endorsed recommendations: Nutritional therapy in major burns. *Clinical Nutrition*. 32: 497-502.
- 22 Silva J.P. & Colombo Souza P. 2017. Perfil alimentar de pacientes internados por queimaduras em hospital público especializado. *Revista Brasileira Queimadura*. 16: 3-9.
- 23 Souza P.H.O., Bispo E.M.P., Santana J.F., Lobão G.A., Santos V.B.P., Oliveira Neto M.B. & Lima V.F.S. 2018. Queimadura por choque elétrico em sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*, linnaeus, 1758) - relato de caso. In: *IX Encontro Nordestino de Grupos de Estudos de Animais Selvagens - ENGEAS*. Universidade Federal de Alagoas - UFAL (Maceió, Brasil).



**24 Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 2011.** Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação (NEPA). 4.ed. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas: UNICAMP, pp.30-51.

**25 Vargas M.A.O., Ferrazzo S., Schoeller S.D., Drago L.C. & Ramos F.R.S. 2014.** Rede de atenção à saúde à pessoa amputada. *Acta Paulista de Enfermagem*. 27: 526-532.