

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n03a1360>

Tratamento integrativo com ozonioterapia e fotobiomodulação em ferida causada por loxoscelismo cutâneo em cão: Relato de caso

Lucile da Silva Lins Baía¹, Sergio Andena^{2*}, Tania Alen Coutinho³

¹Coordenadora Clínica Integrattà Pet, Av. Tramandaí, 436. Porto Alegre, RS, Brasil

²Discente Medicina Veterinária Faculdade Anísio Teixeira, Feira de Santana, BA, Brasil

³Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil

*Autor para correspondência, E-mail: integrattapet@gmail.com

Resumo. *Loxosceles* sp. ou aranha-marrom é uma das aranhas consideradas mais perigosas no Brasil no âmbito da Medicina Veterinária. O envenenamento por esse aracnídeo, chamado de loxoscelismo, é mais comum em cães e sua forma cutânea pode levar à extensa dermonecrose. Considerando a relevância de terapias eficazes para o tratamento do loxoscelismo, foi objetivo deste trabalho apresentar relato de tratamento integrativo com ozônio e fotobiomodulação em ferida causada por loxoscelismo cutâneo em cão. Verificou-se que a implementação de ozonioterapia e fotobiomodulação promoveu melhora significativa do quadro cutâneo ao acelerar o processo de reparo tecidual na região de dermonecrose. A integração vantajosa das terapias de ozônio e fotobiomodulação para o tratamento de uma série de condições clínicas na veterinária apresenta evidências clínicas como consequência de efeitos sinérgicos verificados entre ambas as terapias. Ademais, o rápido diagnóstico, baseado nos conhecimentos de envenenamento loxoscélico e respectivos sinais clínicos consequentes apresentados pelo paciente, associado à célere intervenção integrativa foram fundamentais para o desfecho clínico bem-sucedido do caso. A resolução clínica deste caso fornece novos *insights* sobre estratégias terapêuticas para o loxoscelismo cutâneo canino, tendo em vista a celeridade de resolução do processo dermonecrotico e o pronto restabelecimento do bem-estar geral do paciente.

Palavras-chave: aranha-marrom, dermonecrose, medicina veterinária integrativa

Ozone therapy and photobiomodulation in a wound caused by cutaneous loxoscelism in a dog: Case report

Abstract. *Loxosceles* sp. or brown spider, is one of the most dangerous spiders within the scope of Brazilian Veterinary Medicine. Poisoning by this arachnid, called loxoscelism, is more common in dogs and its cutaneous form can lead to extensive dermonecrosis. Considering the relevance of effective therapies for the treatment of loxoscelism, the goal of this paper was to present a case report of an integrative treatment with ozone and photobiomodulation in a wound caused by cutaneous loxoscelism in a dog. The treatment proposed employing ozone therapy and photobiomodulation showed significant improvement in the skin condition by accelerating the tissue repair process in the dermonecrosis region. The synergy promoted by both ozone and photobiomodulation therapies has already been demonstrated in the treatment of numerous other veterinary clinical conditions. Besides, the signs presented and the fast diagnosis, based on the loxoscelic poisoning and prompt intervention with integrative therapies, were fundamental for the successful clinical outcome of the case. This case report provides new insights into therapeutic strategies for canine cutaneous loxoscelism, considering the quick resolution of the dermonecrotic process.

Keywords: brown spider, dermonecrosis, Integrative veterinary medicine

Introdução

Acidentes por picada de aranha tem sido observados em muitos países e representam um problema de saúde pública em decorrência da sua alta gravidade e letalidade. Segundo [Freitas et al. \(2006\)](#) aranhas dos gêneros *Loxosceles* (aranha marrom), *Phoneutria* (aranha errante) e *Latrodectus* (viúva negra) são as que causam acidentes mais graves.

O envenenamento da picada de *Loxosceles* spp é um acidente que merece maior atenção por parte dos médicos veterinários que atuam na clínica de pequenos animais pois é bastante prevalente em cães ([Machado et al., 2009](#)). Além disso, os efeitos dermonecroticos, homolíticos, vasculíticos e coagulantes do veneno causam alta morbidade ([Pizarro-Araya et al., 2019](#)).

O loxoscelismo pode se apresentar sob duas formas clínicas: cutânea e sistêmica. Dor local, febre, eritema e edema são sinais característicos do loxoscelismo cutâneo, podendo levar à isquemia e evoluir para necrose. Por outro lado, o loxoscelismo sistêmico é menos comum e os sinais e alterações patológicas podem incluir febre, trombocitopenia, hemólise intravascular, agregação plaquetária, inflamação persistente e, em casos graves, insuficiência renal e morte ([Isbister & Fan, 2011](#); [Silva et al., 2004](#)).

Terapias com ozônio e fotobiomodulação - FBM (Low level laser therapy), têm sido empregadas, uma vez que atuam no controle antimicrobiano e reparo tecidual ([Bayer et al., 2017](#); [Silva et al., 2013](#)).

Considerando a relevância de terapias eficazes para o tratamento do loxoscelismo na clínica de pequenos animais, o objetivo deste trabalho foi apresentar um relato de caso do uso de tratamento integrativo com ozonioterapia e FBM em ferida causada por loxoscelismo cutâneo em cão.

Relato de caso

Cão, macho, SRD (sem raça definida), não castrado, 4 anos de idade, com 8 Kg, chegou à clínica veterinária “Bom pra Cachorro”, Porto Alegre – RS, no dia 11 de junho de 2021 (dia 0). O tutor relatou que, após ter pulado a janela de sua residência (no dia anterior), o paciente passou a apresentar claudicação de membro pélvico direito (MPD) ([Figura 1a](#)) e alteração de comportamento, demonstrando desconforto quando o tutor se aproximava.

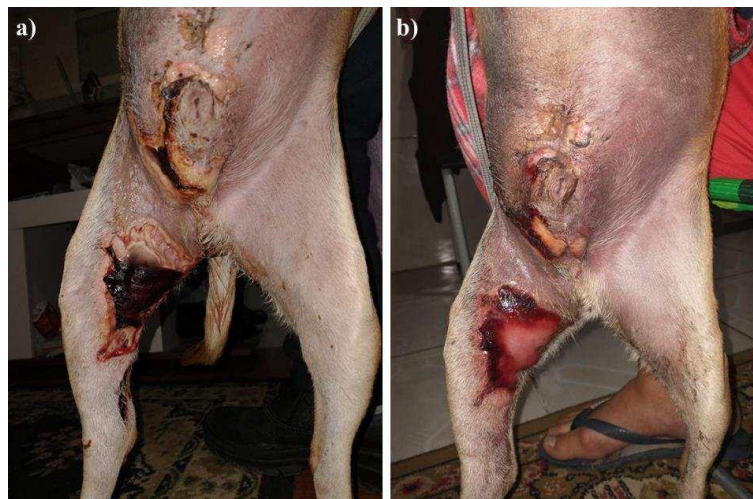


Figura 1. Área necrosada em porção medial de membro pélvico direito (MPD) e região de baixo ventre (Peri-prepuceal). **a)** Dia 3 da cronologia do caso – foto feita na clínica. **b)** Dia 2 do início do atendimento foto enviada pelo tutor.

Ao exame físico, o paciente apresentou desconforto ao toque na região citada, bem como mucosas hiperêmicas, hipertermia (40°C) e alteração no padrão respiratório (taquipneia), estando os outros parâmetros dentro da normalidade.

Foram solicitados exames laboratoriais de rotina como hemograma, plaquetas e bioquímicos ([Tabela 1](#)); radiografia do membro pélvico direito (MPD) para descartar ou confirmar possível fratura e ecografia abdominal ([Quadro 1](#)).

Tabela 1. Hemograma, creatinina, plaquetas, proteínas e ALT de canino com ferida causada por loxoscelismo cutâneo

Eritrograma (automatizado e microscopia óptica)		Resultado	Valor Fisiológico
Eritrócitos		5,61 / μ l	5,5 – 8,5
Hemoglobina		14g/dl	12 – 18
Hematócrito		43%	37 – 55
VGM		76,65 fl	60 – 77
CHGM		32,56 g/dl	32 – 36
Leucograma (automatizado e microscopia óptica)	%	2220 / μ l	6.000 – 7.000
Leucócitos totais		μ l	
Mielócitos	0	0	0
Metamielócitos	0	0	0
Neutrófilos Bastonados	0	0	0 – 300
Neutrófilos Segmentados	71	15762	3.000 – 11.500
Eosinófilos	2	444	100 – 1.250
Basófilos	0	0	raros
Linfócitos	25	5550	1.000 – 4.800
Monócitos	2	444	150 – 1.350
Plasmócitos	0	0	
Creatina (colorimétrico)		0,88 mg/dl	0,5 – 1,5
Proteínas totais (colorimétrico)		6,30 g/dl	5,4 – 7,1
ALT (TGP) - (cinético UV)		36 U/l	21 – 102
Contagem de plaquetas (automatizado e microscopia óptica)		481000 / μ l	200.000 – 600.000

Verificou-se também ausência de alterações radiológicas compatíveis com fratura(s). Assim, o paciente foi medicado com meloxicam (0,2mg/Kg, SC), tramadol (5mg/Kg, SC), dipirona (25mg/Kg, SC) e liberado com a prescrição de observação da evolução do quadro clínico, repouso, administração de tramadol (5mg/Kg, VO, TID, 7dias) e dipirona (25mg/Kg, VO, BID, 5 dias).

Quadro 1. Ecografia: relatório ultrassonográfico realizado da região abdominal e pélvica de canino com ferida causada por loxoscelismo cutâneo.

Relatório Ultrassonográfico – Região Abdominal e Pélvica	
Fígado:	Topografia habitual, dimensões preservadas, contorno regular, parênquima homogêneo, normoecóico, ecotextura preservada. Vasos hepáticos preservados, dutos hepáticos preservados
Vesícula biliar:	Formato anatômico preservado, contorno regular, parede preservada, regular, conteúdo anecóico sem sedimento biliar ecóico
Baço:	Topografia habitual, dimensões preservadas, contorno regular, parênquima homogêneo, normoecóico, ecotextura preservada. Vasos lienais preservados
Pâncreas:	Não visualizado
Estômago:	Topografia Habitual, estratificação preservada, medindo 0,26cm. Com presença de conteúdo alimentar
Alças intestinais:	Estratificação preservada, movimentos peristálticos preservados
Rim D/E:	Topografia habitual, dimensões preservadas, contorno regular, normoecóicos, relação corticomedular preservada, limite/junção corticomedular com forte definição. Presença de microformações não formadoras de sombra acústica em junção corticomedular. Fibrose
Adrenal D:	Não visualizada
Adrenal E:	Topografia habitual, ecogenicidade e ecotextura preservada, dimensões adequadas
Vesícula Urinária:	Formato anatômico preservado, contorno regular, parede espessada, regular, conteúdo anecóico com sedimento urinário ecóico. Presença de debris flutuantes. Coágulos/Celularidade. Cistite
Próstata:	Não visualizada
Testículo D/E:	Não visualizados
A. Aorta Abdominal:	Dimensões preservadas, paredes preservadas, regulares. Conteúdo anecóico.
V. Cava Abdominal:	Dimensões preservadas, paredes preservadas, regulares. Conteúdo anecóico.
OBS:	Ausência linfadenomegalia e líquido livre abdominal. Ausência de hemorragia em órgãos abdominais. Presença estrutura externa ao abdômen, de ecogenicidade mista e ecotextura grosseira. Edema. Não foi verificada presença de anel herniário em musculatura abdominal. Caso tratamento não tenha efeito, sugere-se repetir o exame ultrassonográfico.

No dia 12 de junho (dia 1) o tutor retornou com o paciente, o qual passou a apresentar edema, hiperemia cutânea e algia severa nos locais (porção medial de mpd e na lateral direita do prepúcio) ([Figura 1b](#)); sendo administrado metadona (0,5 mg/Kg, IM). O paciente foi liberado para tratamento em casa com prescrição de prednisona (1mg/kg, VO, BID, 7 dias; reduzindo dose para 0,5mg/kg BID 2 dias) e manutenção de dipirona (25mg/Kg, VO, BID 5 dias).

No dia 13 de junho (dia 2) tutor enviou uma foto para a clínica mostrando a evolução rápida do quadro inflamatório ([Figura 3b](#)). Foi solicitado ao mesmo que retornasse para reavaliação do paciente, retornando somente no dia posterior.

No dia 14 de junho (dia 3) o paciente retornou à clínica apresentando solução de continuidade em região medial do MPD com extensa área necrosada (aproximadamente 10cm de comprimento x 7cm de largura) assim como na lateral direita de região prepucial ([Figura 3a](#)).

Em decorrência do surgimento das áreas necrosadas e evolução clínica, a hipótese diagnóstica que passou a guiar a conduta terapêutica foi a de acidente por picada de aranha- marrom (*Loxosceles* sp.). Assim, foi administrado amoxicilina (15mg/Kg, SC) e Dexametasona (1mg/Kg, SC). O tutor foi orientado a manter as medicações prescritas anteriormente e complementar o tratamento alopático com ozonioterapia e fotobiomodulação, para acelerar o processo de reparo tecidual.

No dia 16 de junho (dia 5) o preparo do leito da ferida para recepção das terapias integrativas foi realizado com remoção por debridamento mecânico de todo tecido necrótico.

Tendo início a intervenção terapêutica integrativa propriamente dita a partir de:

Fotobiomodulação – aplicação de LED azul 60 seg/ campo em movimentos circulares por varredura ([Figura 2a](#)); aplicação de luz Vermelha (VIS) e infravermelha (IV) 6 jaules em probe cluster de 3 diodos ([Figura 2b](#)). As doses, vias, formas de aplicação, tipo de emissão foram alternadas durante a evolução do tratamento conforme ilustrado na [quadro 2](#).

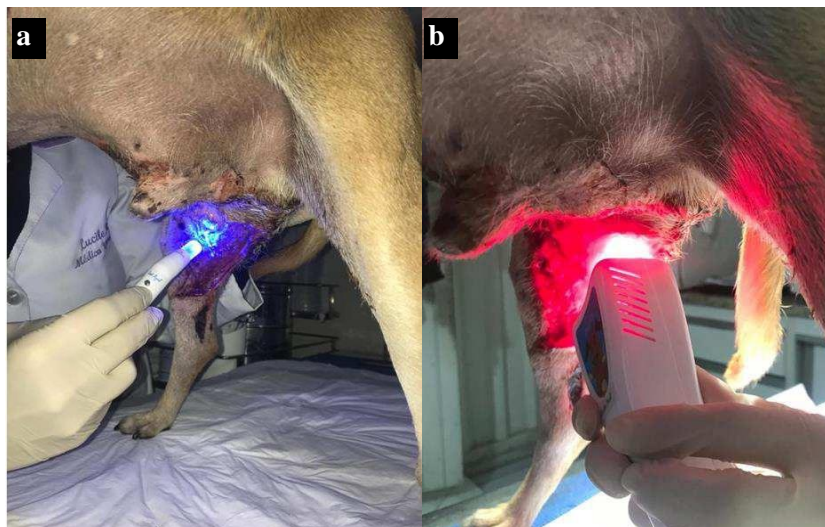


Figura 2. Aplicação de fotobiomodulação em face medial de MPD e região periprepucial. a) LED azul e b) Cluster 3 diodos VIS/IV.

Ozonioterapia – aplicação tópica em face medial de MPD e peri-prepuceal utilizando, inicialmente, concentração de 60mcg/ml em 60 ml de volume por campo com a utilização de *cupping*. Essa concentração foi reduzida conforme a evolução nas fases de cicatrização da ferida. À medida que o ferimento foi diminuindo e avançando para uma fase com mais tecido de granulação a concentração foi alterada, visando não atrapalhar esse processo, chegando numa concentração final de 20mcg/ml. Todas as outras concentrações bem como vias de aplicação utilizadas ao longo das oito semanas de terapia são demonstradas na [tabela 2](#).

O tratamento integrativo teve duração de dois meses. As sessões foram realizadas três vezes por semana durante as primeiras duas semanas; a partir da terceira semana passaram a ser duas vezes por semana e no final do tratamento (semana 6) o paciente regressava uma vez por semana ao consultório.

A melhora clínica da ferida foi alcançada de forma significativa, conforme evolução cronológica da lesão ([Figura 3](#)).

Paralelamente às sessões de fotobiomodulação e ozonioterapia foi prescrito ao paciente para uso domiciliar complexo homeopático a base de Arnica montana D2 e associações (10 gotas, BID, 5 dias) e óleo de girassol ozonizado (aplicação tópica, BID, até a cicatrização completa).

No último mês de tratamento (agosto/2021), o paciente vinha ao consultório uma vez por semana e mantinha o uso domiciliar do óleo de girassol ozonizado tópico pelo tutor ([Figura 4](#)).

O paciente recebeu alta após dois meses de tratamento, tendo a coaptação do ferimento ocorrido de forma completa, com a ausência de alterações relatadas anteriormente, além da reepitelização total da lesão e crescimento dos pelos.

Quadro 2. Fotobiomodulação aplicada a canino com ferida causada por loxoscelismo cutâneo.

Período	Dose (J)	Tipo de Luz	Emissão	Aplicação
Semana 1	24	Azul	Contínua	Varredura - 60 s por campo Varredura – toda ferida ILIB – 300 s
	6	VIS/IV	Pulsada	
		VIS	Contínua	
Semana 2	24	Azul	Contínua	Varredura – 60s por campo Varredura – toda ferida Pontual ILIB – 300 s
	4	VIS/IV	Pulsada	
		VIS	Contínua	
	4	VIS	Contínua	
Semana 3	16	Azul	Contínua	Varredura – 40 s por campo Varredura – toda ferida Pontual ILIB – 300 s
	4	VIS/IV	Pulsada	
		VIS	Contínua	
	4	VIS	Contínua	
Semana 4	16	Azul	Contínua	Varredura – 40 s por campo Pontual ILIB – 300s
	4	VIS/IV	Contínua	
		VIS	Contínua	
Semana 5	16	Azul	Contínua	Varredura – 40 s por campo Pontual ILIB – 300 s
	4	VIS VIS	Contínua	
			Contínua	
Semana 6	2	VIS	Contínua	Pontual ILIB – 300 s
		VIS	Contínua	
Semana 7	2	VIS	Contínua	Pontual ILIB – 300 s
		VIS	Contínua	
Semana 8	2	VIS	Contínua	Pontual ILIB – 300 s
		VIS	Contínua	

Tabela 2. Ozonioterapia aplicada a canino com ferida causada por loxoscelismo cutâneo.

Período	Concentração (mcg/ml)	Via	Volume (ml)
Semana 1	60mcg/ml	Local - (cupping) Local	60/ponto
	63mcg/ml	- SSO3	100
	10mcg/ml	Sistêmica - IR	24
Semana 2	35mcg/ml	Local - (cupping) Local	60/ponto
	63mcg/ml	- SSO3	100
	10mcg/ml	Sistêmica - IR	24
Semana 3	35mcg/ml	Local - (cupping) Local	60/ponto
	63mcg/ml	- SSO3	100
	10mcg/ml	Sistêmica - IR	24
Semana 4	25mcg/ml	Local - (cupping)	60
	63mcg/ml	Local - SSO3	50
Semana 5	25mcg/ml	Local - (cupping)	60
Semana 6	20mcg/ml	Local - (cupping)	60
Semana 7	20mcg/ml	Local - (cupping)	60
Semana 8	20mcg/ml	Local - (cupping)	60

*Gerador de ozônio modelo O&L portátil®. * Óleo girassol ozonizado Ozone & Life

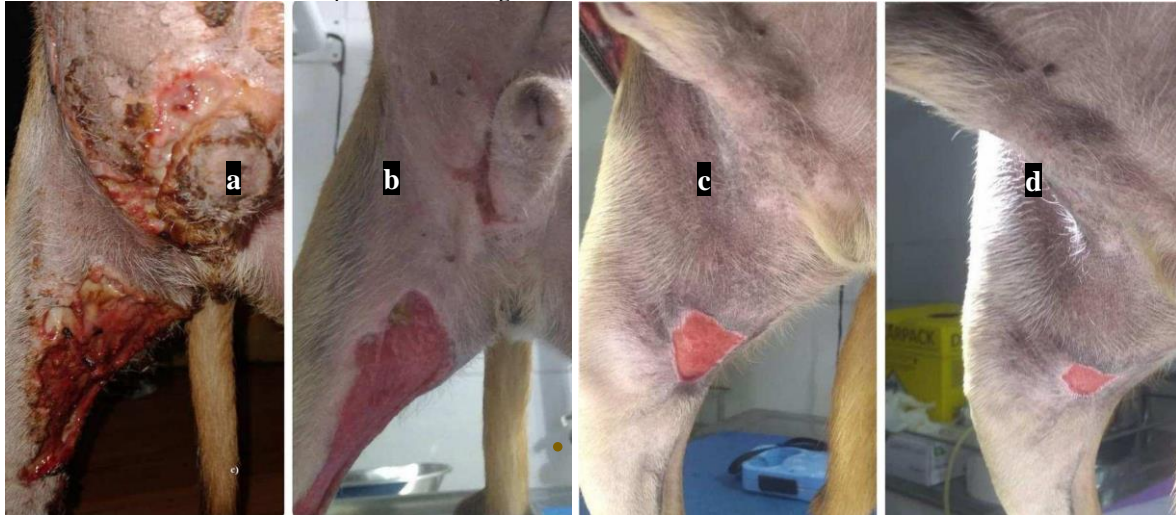


Figura 3. Evolução do processo de reparo tecidual alcançado por meio de terapia integrativa. a) Dia 04, b) Dia 14, c) Dia 34 e d) Dia 45.



Figura 4. Paciente recuperado ao final dos dois meses de terapia integrativa.

Discussão

A terapia integrativa realizada a partir da ozonioterapia e da fotobiomodulação promoveu uma melhora significativa ao acelerar o processo de reparo tecidual na região de dermonecrose. O rápido diagnóstico foi um dos fatores que contribuíram para a recuperação total do paciente.

Os sintomas apresentados pelo paciente incluíam edema, hiperemia cutânea e algia severa no local, evoluindo rapidamente para dermonecrose. Esses sinais clínicos condizem com aqueles relatados na literatura para loxoscelismo cutâneo ([Gremski et al., 2014](#)). A velocidade com que a ferida progrediu para necrose tecidual também corroborou a presunção do diagnóstico como loxoscelismo cutâneo. Conforme afirma [Girelli et al \(2014\)](#), o veneno da aranha-marrom promove necrose tecidual de progressão rápida entre 48h e 72h pós-inoculação.

A predominância de quadros de loxoscelismo cutâneo provocados pela picada da aranha marrom, que caracteriza de 84 a 97% dos casos ([Appel, 2006](#)), evidencia a importância de terapias voltadas para a recuperação do tecido comprometido. A forma cutânea, como no caso apresentado neste relato, pode se estender por todo o membro onde ocorreu a penetração das quelíceras do aracnídeo. A lesão também pode aumentar de volume e alcançar outros tecidos subjacentes, como a musculatura. A dor pode ser de moderada a severa ([Collacico et al., 2008](#)). Assim, é necessário que a terapia integrativa seja realizada em conjunto com medicações específicas voltadas para o alívio de dor e inflamação, como tramadol,

prednisona, bem como antibióticos de amplo espectro (Amoxicilina) para prevenir a evolução de infecções secundárias a partir da presença bacteriana local, que podem agravar ainda mais a lesão. Adicionalmente, complexo homeopático a base de Arnica montana D2 foi empregado. Segundo [Vannier & Poirier \(1987\)](#) Arnica montana é indicado para sensação de dolorimento e quebraadeira generalizada.

O tratamento tópico no local afetado em casos de loxoscelismo cutâneo geralmente demanda a realização de debridamento da ferida, a fim de promover a exposição do tecido saudável ([Collacico et al., 2008](#)). [Clark \(2005\)](#) classificou o processo de cicatrização em três fases, com segue: fase inflamatória, fase de proliferação ou de granulação e fase de remodelamento ou de maturação. Nesse cenário, abordagens que apresentem mecanismos eficazes para a cicatrização tecidual contribuem para minimizar os riscos de infecções secundárias, evitar o fechamento tardio e limitar a morte do tecido ([Smith et al., 2017](#)). A conduta terapêutica adotada no caso apresentado teve por finalidade integrar os efeitos positivos da ozonioterapia e da FBM nas atividades biológicas responsáveis pelo processo de cicatrização.

O ozônio atua destruindo os níveis de oxidantes no local de aplicação, aumentando os marcadores oxidativos e induzindo fatores de transcrição sensíveis a redox, proteína de choque térmico (HSP) e metaloproteinases de matriz. Com isso, além de acelerar o reparo tecidual e melhorar a cicatrização de feridas; reduz a dor e o edema; e pode prevenir infecções de pele. É importante destacar que os efeitos terapêuticos da ozonioterapia estão diretamente relacionados às doses, exposições, em intervalos de tempo adequados, sendo fatores críticos no tratamento de feridas cutâneas e para a redução do tempo de cicatrização ([Peretyagin & Struchkov, 2013](#)).

A fotobiomodulação, por sua vez, estimula a regeneração tecidual através da sua influência na mitose celular; na migração de queratinócitos, neoangiogênese e no processo anti-inflamatório e analgésico ([Andrade et al., 2014](#); [Hockman, 2018](#)). A maioria dos efeitos registrados estão relacionados à proliferação de células, principalmente fibroblastos ([Rocha Junior et al., 2006](#)). Desde que sejam utilizadas frequências e doses adequadas, a FBM é capaz de promover uma revitalização da área tecidual comprometida ([Andrade et al 2014](#); [Rocha-Júnior et al., 2006](#)).

Segundo [Lazerin & Etkisi \(2018\)](#), o uso integrado da ozonioterapia e da fotobiomodulação é vantajoso, devido aos efeitos sinérgicos obtidos do uso associado.

A cicatrização de feridas é uma reação natural ao dano tecidual, na qual células específicas se movem na área afetada para esse processo extremamente organizado, fornecendo as principais ações de sinalização que são obrigatórias para um novo suprimento sanguíneo e a chegada de células do tecido conjuntivo. Quando não tratada ou negligenciada, a ferida aguda pode se tornar crônica e não progredir nas fases normais do processo de cicatrização ([Ribeiro et al., 2009](#)).

Conclusão

O tratamento integrativo com ozonioterapia e fotobiomodulação, os quais atuam de forma sinérgica no processo cicatricial quando comparado aos efeitos das técnicas individualmente, aceleraram o processo cicatricial levando a reepitelização da área previamente acometida e célere restabelecimento do bem-estar geral do paciente. Nesse caso, foi verificado que as técnicas citadas acima são promissoras na terapêutica para o loxoscelismo cutâneo em cães, as quais mostraram efetividade nas melhorias das condições de reparo tecidual acelerado e efeito colateral mínimo.

Referências Bibliográficas

- Andrade, F.S.S.D., Clark, R.M.O. & Ferreira, M.L. (2014). Efeitos da Laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 41(2), 129-133. Doi <https://doi.org/10.1590/S0100-69912014000200010>
- Appel, M.H. (2006). *Produção de ferramentas biológicas e estudo de proteínas dermonecróticas recombinantes de aranha marrom*. 127 p. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Bayer, S. Kazancioglu, H.O., Acar, A.H., Demirtas, N., Kandas, N.O. (2017). Comparison of laser and ozone treatments on oral mucositis in an experimental model. *Lasers in Medical Science*, 32(3), 673-677. Doi <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2166-1>
- Clark R.A.F. (2005). Wound repair. In: Kumar, Robbins, Cotran: *Pathologic Basis of Disease*, 7th ed., Ed. Saunders, p.112.
- Collacico, K., Chanquetti, A.M.S. & Ferrari, R. (2008). Acidente por *Loxosceles* em cão- relato de caso. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 12(2), 179-195
- Freitas, G.C.C., Oliveira-Jr, A.E., Farias, J.E.B. & Vasconcelos, S. D. (2006). Acidentes por aranhas, insetos e centopeias registrados no centro de assistência toxicológica de Pernambuco (1993-2003), *Revista de Patologia Tropical*, 35, 148-156.
- Girelli, L.P., Golombieski, D., Matta, R.F. & Silva, J.B. (2014). Evolução e manejo do acidente loxoscélico. *Acta Médica*, 35(8).
- Gremski, L.H., Trevisan-Silva, D., Ferrer, V.P., Matsubara, F.H., Meissner, G.O., Wille, A.C.M., Vuitika, L.V., Dias-Lopes, C., Ullah, A., Moraes, F.R., Chávez-Olórtegui, C., Barbaro, K.C., Murakami, M.T., Arni, R.K., Senff-Ribeiro, A., Chaim, O.M. & Veiga, S.S. (2014). Recent advances in the understanding of brown spider venoms: From the biology of spiders to the molecular mechanisms of toxins. *Toxicon*, 83, 91-120. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2014.02.023>
- Hochman, L. (2018). Photobiomodulation therapy in veterinary medicine: a review. *Topics in Companion Animal Medicine*, 33(3), 83-88. Doi <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2018.06.00>
- Isbister, G.K. & Fan, H.W. (2011). Spider bite. *Lancet*, 378 (9808), 2039-2047. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62230-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62230-1).
- Lazerin, R.Y.I.O.D. & Etkisi, B. (2018). Biostimulatory Effects of Diode Laser and Ozone on Wound Healing in Rats. (2018). *Meandros Medical and Dental Journal*, 19, 160-167. Doi: <https://doi.org/10.4274/meandros.97269>
- Machado, L.H.A., Antunes, M.I.P.P., Mazini, A.M., Sakate, M., Torres- Neto, R., Fabris, V.E., Vailati, M.C.F. & Lourenço, M.L.G. (2009). Necrotic skin lesion in a dog attributed to *Loxosceles* (Brown Spider) bite: a case report. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 15, 572-581. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1678-91992009000300017>
- Peretyagin, S. & Struchkov, A. (2013). Ozone therapy in traumatology and burns treatment review Peretyagin S.P., oxygen-ozone burns treatment traumatology ozonized solutions. *Revista Española Ozonoterapia*, 3, 75-89.
- Pizarro-Araya, J., Alfaro, F.M., Muñoz-Rivera, R.A., Barriga-Tuñón, R.E. & Letelier, L. (2019). Artrópodos de importancia forestal y médico-veterinaria en la cuenca del Limarí (Región de Coquimbo, Chile). *Ciencia e Investigación Agraria*, 46(1), 40-49. Doi: <http://dx.doi.org/10.7764/rcia.v46i1.1907>
- Ribeiro, M.A.R., Albuquerque, R.L.C., Barreto, A.L.S., Oliveira, V.G.M., Santos, T.B. & Dantas, C.D.F. (2009). Morphological analysis of second-intention wound healing in rats submitted to 16 J/cm² lambda 660-nm laser irradiation. *Indian Journal of Dental Research*, 20(3), 390. Doi: <https://doi.org/10.4103/0970-9290.57360>.
- Rocha-Júnior, A.M., Oliveira, R.G., Farias, R.E., Andrade, L.C.F. & Aarestrup, F.M. (2006). Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 81(2), 150-156.
- Silva, D. C. G. G., Plapler, H., Costa, M.M., Silva, S.R.G., Sá, M.C.A. & Silva, B.S.L. (2013). A terapia a laser de baixa potência (AlGaInP) aplicada a 5J/cm² reduz a proliferação de *Staphylococcus aureus* MRSA em feridas infectadas e pele intacta de ratos. *Anais brasileiros de dermatologia*, 88(1), 50-55. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962013000100005>

Silva, P.H., Silveira, R.B., Appel, M.H., Mangili, O.C., Gremski, W. & Veiga, S.S. (2004). Brown spiders and loxoscelism. *Toxicon*, 44(7), 693-709. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2004.07.012>.

Smith, N.L., Wilson, A.L., Gandhi, J., Vatsia, S. & Kahn, S.A. (2017). Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility. *Medical Gas Research*, 7 (3), 212-219. Doi: <https://doi.org/10.4103/2045-9912.215752>.

Vannier, L. & Poirier, J. (1987). Tratado de matéria médica homeopática. In *Tratado de matéria médica homeopática*. Editora Andrei.

Histórico do artigo:

Recebido: 28 de fevereiro de 2023

Aprovado: 8 de março de 2023

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.