



## TRAUMAS MEDULARES E O USO DA LASERTERAPIA EM SEU TRATAMENTO NA MEDICINA VETERINÁRIA

Gabriella Rocha Franca<sup>1\*</sup>, Giovanna Caroline Albergaria Silva<sup>1</sup>, Sophie Missagia Springer<sup>1</sup>,  
Giuliana Vasconcelos Duque Estrada Carvalho<sup>1</sup> e Lucas Belchior Souza de Oliveira<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil – \*Contato: grvefranca@gmail.com

<sup>2</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil

### INTRODUÇÃO

O trauma medular (TM) é uma lesão de elementos neurais da medula espinhal<sup>13</sup>. Dentre as opções de tratamento disponíveis para esse tipo de lesão, pode-se citar a terapia à laser, também conhecida como laserterapia e terapia de fotobiomodulação<sup>3,4,9,13</sup>.

A laserterapia tem demonstrado resultados efetivos na capacidade de redução de inflamação, aliviar a dor e promover a cicatrização da lesão<sup>3,4,5,12,13</sup>. Esse é um método avançado de terapia complementar, que envolve a estimulação de pontos de acupuntura por meio de laser<sup>7</sup>. O laser interage com as células corporais, provocando uma série de efeitos benéficos<sup>5,6,7,10,12</sup>. Contudo, há uma limitada quantidade de estudos que avaliam a eficácia da fotobiomodulação em espécies não-domésticas<sup>3,7</sup>.

Desta forma, este resumo tem o objetivo de dissertar sobre os traumas medulares em animais domésticos e silvestres, assim como discutir o tratamento desse tipo de lesão aliando o uso da laserterapia.

### METODOLOGIA

Para a elaboração do presente resumo de tema, foi realizado um levantamento bibliográfico de trabalhos publicados em plataformas científicas, tais como Scielo, Pubmed e Google Acadêmico. Foram priorizados trabalhos publicados dos últimos 12 anos, visto que ainda é um assunto pouco abordado de forma específica. As palavras-chave utilizadas durante a pesquisa foram: trauma, medula, lesão, laserterapia, tratamento, dor, inflamação, *photobiomodulation*, *laser therapy*.

### RESUMO DE TEMA

Os traumas medulares (TM) podem ocorrer de duas formas: endógenas (extrusão ou protrusão de disco intervertebral, fraturas patológicas, anormalidades congênitas e instabilidade), e, exógenas (traumas automobilísticos, lesões por armas de fogo, quedas, lesões causadas por outros animais e por objetos)<sup>1</sup>. As consequências dos TM incluem qualquer grau de déficit sensitivo e motor, disfunção autonômica e/ou intestinal<sup>9</sup>. Os TM podem ser agudos ou crônicos<sup>4</sup>.

O TM agudo resulta em lesão por meio de dois mecanismos- primário e secundário<sup>4</sup>. A lesão primária ocorre no momento do trauma, e é decorrente de danos como compressão, transecção, laceração, flexão e tração, envolvendo a ruptura e o esmagamento de elementos neurais e vasculares (inclui a ruptura de axônios, corpos celulares nervosos e estruturas de suporte)<sup>4</sup>. Já a lesão secundária pode se desenvolver de minutos a dias após o trauma (alterações locais intracelulares e extracelulares), e, além disso, é associada a lesões sistêmicas como hemorragia, hipóxia e outros sinais decorrentes do trauma<sup>4</sup>. Há quatro mecanismos básicos que envolvem os TM agudos: interrupção mecânica (laceração física do tecido nervoso), compressão (massa que conduz ao aumento da pressão no interior do canal vertebral), concussão e isquemia<sup>4</sup>. Os melhores resultados clínicos se manifestam quando os tratamentos abordam tanto a lesão primária quanto a secundária<sup>4,12</sup>.

Vale lembrar que, para o médico veterinário, a prioridade no tratamento de um trauma agudo é a estabilização geral do paciente, controlando todas as condições que ameacem a vida do mesmo, como a hipotensão e a hipotermia<sup>4</sup>. O animal deve ser mantido imobilizado para evitar mais fraturas ou luxações espinhais instáveis<sup>4</sup>. Ao escolher a intervenção medicamentosa e/ou cirúrgica, deve-se levar em consideração o tipo e a gravidade da lesão neurológica (que vai ser descoberto no exame clínico neurológico do animal) e o tempo de ocorrência do trauma<sup>4</sup>. Portanto, o tratamento deve ser capaz de: influenciar a sobrevivência neuronal, prevenir a destruição bioquímica do tecido nervoso, diminuir o edema medular e controlar a hemorragia intra e extramedular<sup>4</sup>. O uso de neuroprotetores é indicado, já que eles previnem ou limitam a lesão medular<sup>4</sup>. São eles: bloqueadores de canais de cálcio, antioxidantes, varredores de radicais livres e os inibidores do ácido araquidônico<sup>4</sup>. Porém, há muitos pontos de vista opostos em relação à eficácia destes agentes<sup>4</sup>. Em relação ao tratamento medicamentoso, pode-se abordar o uso de

barbitúricos, progesterona, glicocorticóides e gangliosídeos, porém, deve-se levar em consideração os efeitos adversos que o uso desses medicamentos pode causar<sup>4</sup>. Por fim, estudos comprovam que os tratamentos promissores envolvem também inibidores da caspase e da calpaína, solução de polietilenoglicol, sulfato de magnésio e os transplantes celulares<sup>4</sup>.

Já os TM crônicos podem decorrer de neoplasias de crescimento lento, protrusão crônica de disco intervertebral, ou de doenças congênitas e degenerativas das vértebras<sup>4</sup>. As lesões crônicas medulares possuem sinais mais brandos, sendo estes a hipóxia local, desmielinização, degeneração axonal e malácia<sup>4</sup>. Em grande parte das situações, pode haver sobreposição das lesões, ocorrendo quadros agudos e compressão crônica<sup>4</sup>. Nesse tipo de compressão, o fluxo sanguíneo e os níveis de oxigênio são mantidos na medula espinhal<sup>4</sup>. A desmielinização e edema axonal são as principais alterações, os quais a substância branca se torna edemaciada devido a ocorrência de edema vasogênico, o que, por sua vez, aumenta a compressão medular<sup>4</sup>.

O tratamento das lesões crônicas envolvem o uso de glicocorticóides (em dose antiinflamatória) e antiinflamatórios não esteroidais (AINEs)<sup>4</sup>. Porém, o maior problema é que é observado que o uso de AINEs pode não surtir efeito, e logo em seguida, o médico veterinário opta por utilizar os glicocorticóides, o que pode causar complicações gastrointestinais<sup>4</sup>. Portanto, a administração de ambos deve ser bastante cautelosa<sup>4,8</sup>.

Um ponto importante a ser citado é que em alguns casos pode haver uma recuperação incompleta, o que requer que os cuidadores administrem um animal com deficiência por meses a anos<sup>4</sup>. Neste cenário, a abordagem para espécies domésticas se torna algo de mais fácil aplicabilidade, de acordo com o perfil de cada paciente<sup>4</sup>. Contudo, considerando espécies silvestres nativas e exóticas, existe um impasse da manipulação contínua e a exacerbação de sinais de estresse, reforçando a necessidade de uma terapia segura e eficaz, que resolva o problema o mais rápido possível<sup>4</sup>.

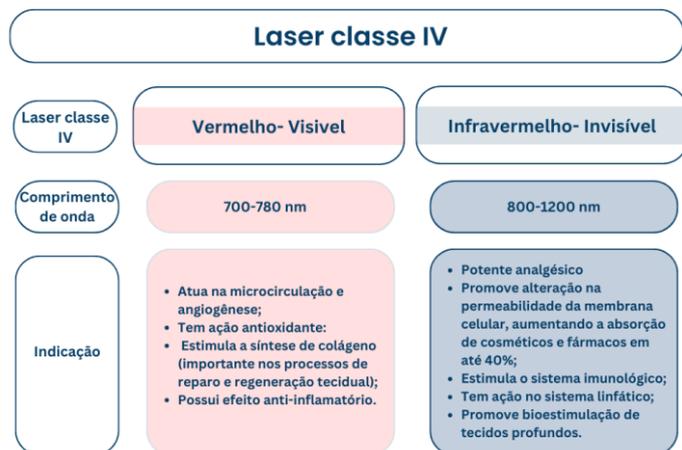
O laser é um amplificador óptico, monocromático, que fornece um ambiente para manter estímulos contínuos de emissão de fótons, todos originados como energia extraída da transição de átomos de um nível superior para um estado inferior de energia<sup>4,5,12</sup>. Através do processo de fotobiomodulação, ocorre a emissão de energia armazenada, causando alterações biológicas em tecidos ao decorrer da absorção das partículas de luz (fótons) pelos cromóforos mitocondriais, levando a fotodissociação de óxido nítrico, modificando a inibição da respiração mitocondrial, e, elevando o influxo de oxigênio com retomada da respiração e geração de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio<sup>5,11,12</sup>. Sabendo disso, a terapia utilizando laser tem sido muito utilizada para tratar diversas enfermidades, entre elas distensões musculares, artrites, feridas pós-cirúrgicas, inflamações e danos no nervo, sendo uma ferramenta muito utilizada no dia a dia na rotina clínica e pós-cirúrgica<sup>12</sup>. A frequência do tratamento irá variar com a condição do paciente, mas a constância é fundamental para resultados perceptíveis<sup>12</sup>. O posicionamento do paciente também é imprescindível para garantir sucesso do tratamento, visto que o laser precisa acessar a área de tratamento, atingindo o maior número de lados possíveis<sup>12</sup>.

A penetração ideal no tecido requer comprimentos de onda que minimizem a dispersão e reflexão na superfície irradiada e absorção por cromóforos indesejados<sup>10,11,12</sup>. Quando a energia fotônica é absorvida por esses, fica indisponível para causar uma resposta biológica, bioquímica ou fisiológica<sup>5,10,11</sup>. Por isso é importante saber o comprimento de onda ideal nos tratamentos<sup>10,11,12</sup>. O comprimento de onda e a técnica utilizada irá variar de acordo com o porte do animal e profundidade e caracterização da ferida<sup>12</sup>.

A tabela a seguir mostra a divisão do laser classe IV, mostrando suas características e também quando eles são indicados:

**Tabela 1:** Especificações do Laser de Classe IV

# XI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente



Contudo é necessário falar também sobre o risco da má utilização da laserterapia em vista que pode causar opacidades lenticulares e danos na retina caso utilizados sem os EPIs de proteção que são os óculos apropriados com a densidade óptica ajustada para o procedimento que será realizado<sup>13</sup>.

O laser é dividido em classes que especificam a sua potência e seus efeitos, e o utilizado no tratamento de TM é o laser classe IV modificado. Esse tipo de laser tem duas formas de utilização: pulsada e contínua (mais indicada para esse tipo de lesão)<sup>4,13</sup>. A terapia com laser atenua no trauma medular ou neurotrauma através de quatro mecanismos: 1 - prevenção da degeneração dos neurônios motores; 2 - maior metabolismo dentro das células nervosas; 3 - proliferação de astrócitos e oligodendrócitos promovendo a mielinização dos nervos; 4- aumento da regeneração axonal<sup>4</sup>.

O uso para espécies silvestres é pouco relatado, contudo, exemplos da utilização em pequenos roedores, como em um esquilo (*Sciurus spp.*), com fratura na vértebra T4 e perda de dor profunda nos membros pélvicos e cauda, demonstra sucesso na utilização<sup>4</sup>. O animal recebeu tratamento a laser ao longo da coluna e tratamento durante sete dias, além da acupuntura duas vezes na semana<sup>4</sup>. Após esse período, a laserterapia foi indicada somente uma vez na semana, por causa da evolução favorável do caso<sup>4</sup>. Foi possível observar a recuperação da dor profunda em cerca de uma semana de tratamento, e função motora parcial em 5 semanas (Jennifer Conrad – colocar número elevado)<sup>4</sup>.

Também encontra-se o relato de uma fêmea da espécie de dragão de komodo *Varanus komodoensis* de 17 anos com déficits proprioceptivos e dor no pescoço sendo tratados com laserterapia para uma lesão da medula espinhal associada à instabilidade cervical<sup>4</sup>. A mesma apresentou melhora clínica acentuada em 1 semana após iniciar a terapia<sup>4</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lesão e a compressão à medula espinhal levam ao desenvolvimento de eventos vasculares, bioquímicos e inflamatórios que podem provocar danos irreversíveis ao parênquima neuronal, e é considerada uma das desordens mais sérias, devido ao risco de sequelas e incapacidade permanente<sup>4</sup>. Com base no texto, conclui-se que a terapia a laser demonstrou ser eficaz no tratamento de traumas medulares. No entanto, há uma quantidade limitada de pesquisas avaliando a eficácia da fotobiomodulação em espécies não-domésticas. Portanto, o uso da laserterapia é uma abordagem importante para proporcionar tratamento seguro e eficaz, sendo necessário mais estudos para comprovar detalhadamente a forma de ação e benefícios da ferramenta em TM, aprimorando as estratégias terapêuticas, principalmente em pacientes que necessitam de recuperação rápida para, por exemplo, soltura e reabilitação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARIAS, Mônica Vicky Bahr; SEVERO, Maíra Santos; TUDURY, Eduardo Alberto. Trauma medular em cães e gatos:

revisão da fisiopatologia e do tratamento médico. Semina: Ciências Agrárias, v. 28, n. 1, p. 115-134, 2007.

2. BAPTISTA, Rubia et al. LASERTERAPIA COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO DE GLOSSITE POR LAGARTA-DO-PINHEIRO EM UM CÃO. 14º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 11º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, v. 14, n. 2, 2022.
3. DADONE, Liza; HARRISON, Tara. Zoological applications of laser therapy. Laser therapy in veterinary medicine: Photobiomodulation, p. 320-333, 2017.
4. HAMBLIN, Michael R.; AGRAWAL, Tanupriya; DE SOUSA, Marcelo (Ed.). Handbook of low-level laser therapy. CRC Press, 2016.
5. HOCHMAN, Lindsay. Photobiomodulation therapy in veterinary medicine: a review. Topics in companion animal medicine, v. 33, n. 3, p. 83-88, 2018.
6. JACQUES, Steven L. Propriedades ópticas de tecidos biológicos: uma revisão. Física em Medicina e Biologia, v. 58, n. 11, pág. R37, 2013.
7. KÖHN, Amábile Edith Back; FRANCELINO, Lygia Karla Sanches; LENOCH, Robert. The role of acupuncture in motor rehabilitation in wild animals. Seven Editora, p. 1012-1024, 2023.
8. MARCHEGANI, Andrea; SPATERNA, Andrea; CERQUETELLA, Matteo. Current applications and future perspectives of fluorescence light energy biomodulation in veterinary medicine. Veterinary Sciences, v. 8, n. 2, p. 20, 2021.
9. MEHRHOLZ, Janeiro; KUGLER, Joaquim; POHL, Marcus. Treino locomotor para marcha após lesão medular. Banco de dados Cochrane de revisões sistemáticas, n. 11 de 2012.
10. MENDES, L.; S. Laserterapia em lesões de coluna na Medicina Veterinária. Trabalho de Conclusão de Curso, Botucatu, 2011.
11. MILLIS, D.L., BERGH, A. A Systematic Literature Review of Complementary and Alternative Veterinary Medicine: Laser Therapy. Animals, 13 (667), 2023.
12. PRYOR, Brian; MILLIS, Darryl L. Therapeutic laser in veterinary medicine. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, v. 45, n. 1, p. 45-56, 2015.
13. RIEGEL, Ronald J.; GODBOLD JR, John C. (Org.). Laserterapia em medicina veterinária: fotobiomodulação. John Wiley & Filhos, 2017.

## APOIO:

Grupo de Estudos em Animais Silvestres do Centro Universitário de Belo Horizonte (GEAS UnibH)

