

## Relato de caso

# Efeitos do laser de baixa potência no tratamento de úlceras de pressão em um equino

## *Effects of low level laser therapy in the treatment of pressure ulcers in an equine*

Angélica Rodrigues Araújo, Ft.\*, Maria Emília de Abreu Chaves, Ft.\*\*, Baity Boock Leal, M.Sc.\*\*\*, Cyril Alexandre de Marval\*\*\*\*, Marcos Pinotti, D.Sc., Geraldo Eleno Silveira Alves, D.Sc., Rafael Resende Faleiros, D.Sc.

.....  
*\*Prof. do Curso de Fisioterapia da PUC Minas, \*\*Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Esportiva/UFMG, pesquisadora do LabBio/UFMG, \*\*\*Médico Veterinário, \*\*\*\*Médico Veterinário, Prof. do Curso de Medicina Veterinária PUC Minas, \*\*\*\*\*Coordenador do Lab. de Bioengenharia (LabBio - UFMG), Prof. do Dep. de Eng. Mecânica e do Dep. Clínica e Cirurgia da Escola de Veterinária da UFMG \*\*\*\*\* Prof. do Dep. de Clínica e Cirurgia da Escola de Veterinária da UFMG*

### Resumo

Úlceras de pressão são complicações muito frequentes na medicina veterinária, principalmente nos animais de grande porte. O laser de baixa potência é um método alternativo favorável à cicatrização destas lesões. O objetivo deste trabalho foi relatar o efeito clínico do laser de baixa potência no processo de cicatrização das úlceras de pressão em um equino. Para este estudo, foi selecionado um equino da raça Mangalarga Marchador, fêmea, com 9 meses de idade, o qual apresentava três feridas abertas no membro posterior esquerdo. As úlceras foram submetidas a duas aplicações semanais do laser arsenieto de gálio (AsGa - 904 nm) por 8 semanas. A dosimetria utilizada foi de 4 J/cm<sup>2</sup> com tempo de aplicação de 26 segundos por ponto. Como critérios para acompanhar a evolução das úlceras utilizou-se registros fotográficos e dados das avaliações clínicas das feridas. Os resultados mostraram que após o início da laserterapia, as lesões cutâneas evoluíram quanto à presença de tecido de granulação, coloração e grau de epitelização. Pode-se sugerir que o laser de baixa potência AsGa, na dose de 4 J/cm<sup>2</sup>, foi eficaz em aprimorar o processo de cicatrização das úlceras de pressão do paciente.

**Palavras-chave:** úlcera de pressão, terapia a laser de baixa intensidade, cicatrização.

### Abstract

Pressure ulcers are very frequent complications in veterinary medicine, especially on large animals, such as equines and bovines. Among alternative methods for approaching these injuries, low power laser seems to be a favorable resource to foster healing of these wounds, because of its biomodulating effects. The purpose of this study was to tell the clinical effects of low power laser in the healing process of pressure ulcers in animals. For this experiment, a female 9-months-old equine of the Mangalarga Marchador race was chosen, which had three open wounds on the posterior left limb. The ulcers were submitted to two weekly applications of a gallium arsenate laser (AsGa - 904 nm) for 8 weeks. A dosage of 4 J/cm<sup>2</sup> was used with 26 seconds per point of applying time. Photographic records and clinical evaluation of the wounds were used as criteria to follow the development of the ulcers, and thus to assess the efficacy of low power laser therapy on healing cutaneous injuries. The results show that after the beginning of laser therapy, the ulcers have developed in terms of presence of granulation tissue, color and degree of epithelization. Therefore, it is suggested that the low power AsGa laser, at the dosage of 4 J/cm<sup>2</sup>, was effective in improving the healing process of the patient's pressure ulcers.

**Key-words:** pressure ulcer, low level laser therapy, wound healing.

Recebido em 7 de janeiro de 2008; aceito em 17 de janeiro de 2008.

**Endereço para correspondência:** Angélica Rodrigues Araújo, Rua Castelo de Windsor, 475/ 302, 31330-180 Belo Horizonte MG, E-mail: angelica@bios.srv.br

## Introdução

Dentre as lesões músculo-esqueléticas que acometem os eqüinos, a falência do aparato suspensório é um distúrbio freqüente [1] e de relevância clínica significativa, uma vez que tende a acarretar perda da função mecânica do membro acometido [2].

O aparato suspensório é um conjunto de estruturas responsáveis pela sustentação da porção distal do membro, formado pelos ligamentos suspensório e sesamoideanos distais, ossos sesamóides e estruturas de suporte da articulação metacarpofalangeana ou metatarsofalangeana [2]. A perda de função dessa estrutura causa excessiva hiperextensão da articulação metacarpofalangeana ou metatarsofalangeana e ineficiência do suporte mecânico palmar ou plantar, acarretando inadequada sustentação do peso corporal e conseqüente claudicação [1,2].

As principais causas da falência desse aparato são fraturas dos ossos sesamóides proximais [1,2], avulsão dos ligamentos sesamoideanos distais [1] e rompimento de ramos da inserção do ligamento suspensório na borda proximal dos ossos sesamóides [1].

O tratamento dessa condição baseia-se em imobilização externa do membro afetado [1,2], a fim de minimizar lesões de tecidos moles [1], ferrageamento corretivo e, em casos em que os métodos conservativos não sejam suficientes, a artrodese do boleto é indicada [2]. Dentre essas técnicas, a imobilização externa é a mais comumente realizada, podendo ser aplicada por meio de ataduras gessadas ou talas de polivinilcloreto (PVC) [1,3]. Essas são posicionadas dorsalmente ao membro afetado, estendendo-se da extremidade distal do mesmo até a porção proximal do metacarpo ou metatarso, de forma a envolver totalmente o casco [1,3]. Esta abordagem, contudo, pode resultar em complicações, dentre elas laminite do membro contralateral [4], infecções e úlceras de pressão [1,3].

As úlceras de pressão são áreas de necrose tecidual que tendem a se desenvolver pela compressão prolongada de um tecido mole entre uma proeminência óssea e uma superfície externa [5,6]. A abordagem terapêutica para essas lesões consiste no manejo diário da ferida incluindo limpeza com substâncias anti-sépticas, aplicação tópica de pomadas cicatrizantes e proteção por bandagens até a completa resolução da ferida [3]. Contudo, esse tratamento nem sempre apresenta resultados satisfatórios, podendo ter um impacto na funcionalidade e qualidade de vida do eqüino.

Como forma de auxiliar o processo de cicatrização das úlceras de pressão, recursos fisioterápicos vêm sendo comumente aplicados na clínica veterinária, sendo justificada a utilização desses, principalmente pelos resultados satisfatórios em humanos [7-9]. Dentre os principais recursos utilizados, o laser de baixa potência tem sido sugerido como uma modalidade favorável à promoção da cicatrização de feridas [10-15]. Seus efeitos sobre o processo de cicatrização podem ser explicados principalmente pelo incremento à produção de ATP [16,17]

estímulo a microcirculação e à neovascularização [16]. Outros autores têm justificado a utilização deste recurso na terapêutica das úlceras de pressão por este ser capaz de controlar sinais e sintomas do processo inflamatório, incrementar a proliferação de fibroblastos, a síntese de colágeno e a epitelização [17].

Os primeiros tratamentos de úlceras com laser de baixa potência foram realizados durante o final da década de 60 e início dos anos 70, utilizando-se laser de hélio-neônio (HeNe), com doses de até 4 J/cm<sup>2</sup>. Os resultados destes trabalhos mostraram-se satisfatórios em termos de redução da dor e melhor cicatrização [17]. Nas décadas seguintes, os efeitos da laserterapia foram avaliados no tratamento de vários tipos de feridas e lesões ulceradas, com resultados positivos, principalmente nos casos mais crônicos e considerados de difícil resolução [8,9]. Apesar disso, permanecem ainda dúvidas em relação ao real papel desse recurso no tratamento das lesões músculo-esqueléticas e cutâneas em animais.

Diante da alta incidência das úlceras de pressão em decorrência da falência do aparato suspensório e dos efeitos da laserterapia sobre o processo cicatricial, este trabalho objetivou descrever o efeito clínico do laser de baixa potência no processo de cicatrização das úlceras de pressão em eqüino com falência do aparato suspensório. Portanto, trata-se de um relato de caso.

## Material e métodos

### *Relato de caso*

Um eqüino da raça Mangalarga Marchador, fêmea, com 9 meses de idade foi encaminhado ao Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, no dia 07 de janeiro de 2005, com um histórico de trauma nos membros posteriores ocorrido há cerca de 15 dias.

Através da avaliação clínica do animal e de exames radiográficos e ultrassonográficos, verificou-se a presença de uma lesão na articulação femorotibial direita com concomitante falência do aparato suspensório do membro pélvico esquerdo.

A abordagem inicial do animal baseou-se no uso de antibioticoterapia (Penicilina Procaína e Potássica - 22.000 UI/kg; Gentamicina - 6,6 mg/kg) por 7 dias, antiinflamatório (Cetoprofeno - 2,2 mg/kg) por um período total de 4 meses não contínuos e orientação de repouso. Como forma de tratamento da lesão do aparato suspensório esquerdo foi feita, em 14 de janeiro, a aplicação de uma atadura sintética (Scot Cast<sup>®</sup>), a qual permaneceu por 13 dias. No dia 27 de janeiro, ao retirar a atadura sintética, observou-se a presença de três lesões cutâneas: uma na face dorsal dos terços proximal e médio do metatarso esquerdo e duas, na face lateral e na medial da região plantar da articulação metatarsofalangeana esquerda. Essas lesões apresentavam características de úlceras de pressão [18], com presença de borda granulada.

O tratamento das úlceras consistiu da limpeza com subs-

tância anti-séptica e aplicação tópica de pomada cicatrizante. Como forma de facilitar o acesso às lesões cutâneas, e ainda assim, manter as condições para o tratamento da falência do aparato suspensório, a atadura sintética foi seccionada em seu eixo longitudinal medial e lateral, de forma a permitir a sua retirada a cada 3 dias. A partir do dia 29 de março, essa atadura foi substituída por uma tala de PVC, aplicada na face dorsal do metatarso esquerdo, a qual permaneceu por todo o período de tratamento.

A evolução das úlceras ao tratamento proposto ocorreu de forma lenta e pouco satisfatória. Frente a isso, optou-se no dia 28 de fevereiro pela introdução da laserterapia de baixa potência como recurso alternativo ao aprimoramento da cicatrização das feridas cutâneas. Essa terapia somou-se ao tratamento inicialmente proposto.

### Procedimentos

As úlceras foram clinicamente avaliadas e classificadas, de acordo com suas características, em graus I, II, III ou IV (Tabela 1) (18). Todas as lesões apresentadas pelo equino foram classificadas como úlceras grau III.

**Tabela 1 - Classificação das úlceras de pressão.**

Classificação da úlcera	Características
Grau I	Caracteriza-se pela presença de um eritema da pele intacta, o qual embranquece após a remoção da pressão.
Grau II	Caracteriza-se pela perda parcial da pele, envolvendo a epiderme, derme ou ambas. A úlcera nesse estágio é superficial e apresenta-se como uma abrasão ou uma cratera rasa.
Grau III	Caracteriza-se pela perda da pele em sua espessura total, envolvendo danos ou necrose do tecido subcutâneo. A lesão nesse estágio pode aprofundar-se, não chegando, entretanto, à fáscia muscular.
Grau IV	Caracteriza-se pela perda da pele em sua espessura total, com extensa destruição ou necrose de músculos, ossos e estruturas de suporte, como tendões e articulações.

Utilizou-se para a terapia o laser de arsenieto de gálio (As-Ga), marca KW, modelo Laser Plus - cujo comprimento de onda é de 904 nm, potência de pico de 45 W, duração de pulso de 200 ns, frequência de emissão de 200 Hz, potência média de 0,0180 W e diâmetro do feixe de 4 mm, devidamente calibrado.

Antecedendo a aplicação da laserterapia, a imobilização externa era retirada e, em seguida, as úlceras eram limpas com solução anti-séptica (Iodopovidona 1%). Foram realizadas duas aplicações semanais do laser As-Ga, em dias

alternados, por 8 semanas, totalizando-se 16 aplicações. A aplicação foi feita em todo o leito da úlcera, de forma pontual, sem contato, mantendo-se a caneta perpendicular à ferida, distanciando-se cada ponto em 1 cm. Durante cada intervenção, o fisioterapeuta fazia uso de óculos de proteção. A dosimetria utilizada neste estudo foi de 4 J/cm<sup>2</sup> em cada ponto irradiado. O tempo de irradiação por ponto foi automaticamente determinado pelo equipamento de laserterapia.

Após o atendimento fisioterapêutico, o paciente era encaminhado aos cuidados dos médicos veterinários do local. Como critérios para acompanhar a evolução das úlceras e, deste modo, avaliar a eficácia clínica da laserterapia de baixa potência no processo de cicatrização, utilizou-se observações clínicas e documentação fotográfica das feridas.

### Resultados

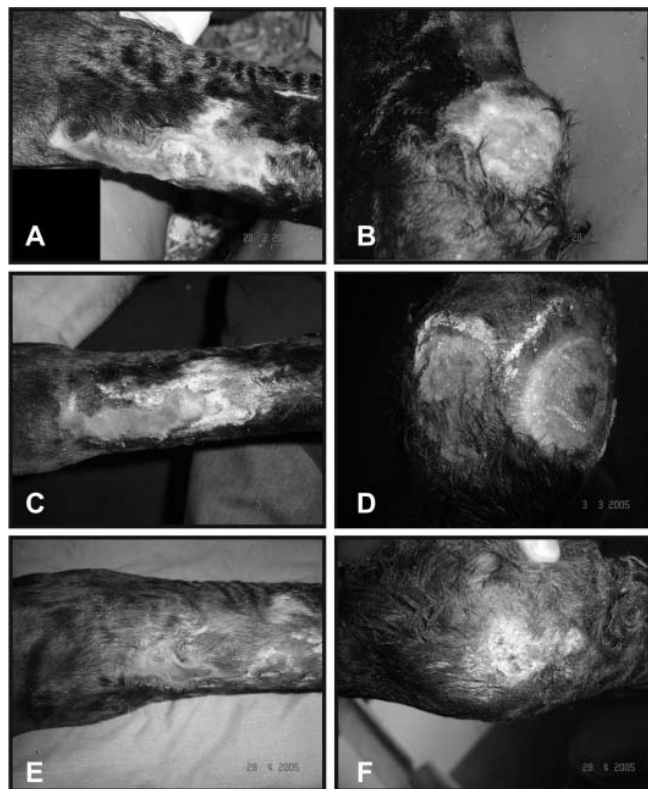
Os resultados obtidos foram analisados de forma qualitativa, baseando-se nas informações colhidas nos exames clínicos e nos registros fotográficos realizados antes e ao longo do tratamento (Figura 1).

Na Figura 1A pode-se observar uma ferida relativamente superficial, ao longo dos terços proximal e médio da região do metatarso esquerdo, de cor acinzentada nas bordas e vermelho-esbranquiçada no leito, sem odor fétido, com presença de substâncias purulentas, petéquias e tumefações difusas, além de uma crosta fibrino-leucocitária na região central e ausência de tecido de granulação. Na Figura 1B, observa-se uma ferida de profundidade rasa, na região plantar lateral da articulação metatarsofalangeana, de cor rosada no leito e acinzentada nas bordas, sem odor fétido, ausência de secreção purulenta e presença de focos centrais de tecido de granulação.

As Figuras 1C e 1D representam as feridas após a 3ª sessão de aplicação do laser As-Ga. Na Figura 1C é possível visualizar redução do tamanho da ferida, cor rosada de forma homogênea, presença de tecido de granulação em determinados locais da ferida e ausência de substâncias purulentas. Na figura 1D observa-se a redução do tamanho da ferida lateral, assim como coloração rosada e presença de tecido de granulação por toda a sua extensão. Além disso, verifica-se na região plantar medial da articulação metatarsofalangeana, uma ferida superficial, de cor avermelhada, com presença de tumefação e petéquias na região central e tecido de granulação nas bordas, ausência de odor fétido e de secreções purulentas.

As Figuras 1E e 1F evidenciam as lesões cutâneas na última sessão de aplicação do laser As-Ga (16ª sessão). Na Figura 1E, percebe-se redução evidente do tamanho da ferida com sinais de contração e presença de tecido de granulação por toda a sua extensão. Na Figura 1F, observa-se extensa área coberta por tecido cicatricial de aspecto brilhante, demonstrando evolução do quadro para cicatrização da lesão.

**Figura 1** - Úlceras de pressão no metatarso esquerdo (A) e na região plantar lateral da articulação metatarsofalangeana (B) na fase pré-tratamento com laser e após 3 (C e D) e 16 (E e F) sessões de tratamento com laser.



Antes do início do tratamento, as feridas apresentavam características compatíveis ao grau III, e durante as sessões de laserterapia de baixa potência evoluíram satisfatoriamente para os graus II e I. Essas observações são evidenciadas quando se compara o tempo de evolução dessas lesões antes e após o início da terapia laser.

## Discussão

A utilização de técnicas e procedimentos fisioterápicos em animais iniciou-se na clínica de eqüinos, no início da década de 70, como uma mera adaptação de técnicas e de conhecimentos adquiridos da medicina humana. Nos últimos anos, porém, diversas pesquisas vêm sendo realizadas e permitindo o desenvolvimento de técnicas fisioterápicas mais específicas para os animais. Tal fato tem contribuído para o fortalecimento das relações entre médicos veterinários e fisioterapeutas, cujo trabalho em equipe tem se refletido na melhoria da qualidade de vida do animal.

No presente estudo, foi possível observar resultados satisfatórios na cicatrização das úlceras de pressão com a utilização do laser As-Ga, na dose de  $4 \text{ J/cm}^2$ . As úlceras submetidas a essa terapia apresentaram melhora clínica significativa cuja avaliação ocorreu por meio dos registros fotográficos. Pode-se observar redução do tamanho, melhora na irrigação das feridas

e formação de tecido de granulação, indicando progressão no sentido da cicatrização. Esses resultados não vinham sendo alcançados quando era utilizado apenas o tratamento conservador, deixando clara a importância do trabalho de equipe.

Essa melhora clínica pode ser justificada pela particularidade de resposta que o laser de baixa potência induz aos tecidos, tais como: redução de edema, controle do processo inflamatório, aumento de fagocitose, da síntese de colágeno e da epitelização. Inúmeros estudos têm sido realizados em diversas células que fazem parte da cicatrização em uma tentativa de elucidar os mecanismos biológicos pelos quais esse recurso pode atuar sobre processo regenerativo. A maioria dos efeitos registrados diz respeito à proliferação de células, principalmente de fibroblastos. Porém, a proliferação não é o único meio pelo qual a laserterapia pode auxiliar o processo cicatricial. Segundo Castro [18], esse recurso pode estimular a produção de colágeno pelos fibroblastos, aumentando essa síntese em até quatro vezes o normal.

Outros importantes efeitos do laser de baixa potência que podem justificar sua ação sobre o processo cicatricial são os estímulos à microcirculação e neovascularização a partir dos vasos já existentes. Esses fatores contribuem para um melhor aporte de elementos nutricionais que, associado ao incremento à produção de ATP, proporciona um aumento na velocidade mitótica das células, facilitando a multiplicação celular e formação de tecido de granulação [12]. Esses efeitos podem justificar os achados encontrados no presente estudo, uma vez que as feridas irradiadas pelo laser As-Ga tiveram sua cicatrização otimizada após a introdução dessa terapia.

Apesar dos resultados positivos obtidos no presente trabalho e em outros estudos, a literatura relata também efeitos insatisfatórios da laserterapia de baixa potência. Lucas, Gemert e Haan [19] relatam não haver diferenças significativas na cicatrização de feridas irradiadas pelo laser AsGa, com dose de  $1 \text{ J/cm}^2$ , quando comparado ao grupo controle. Entretanto, vale a pena salientar que essa dose utilizada pelo estudo é considerada fora da faixa terapêutica adequada à produção de colágeno [7]. Tuner e Rode [20] relatam que as disparidades encontradas nos estudos sobre os efeitos do laser de baixa potência se devem ao fato de que, na maioria das vezes, os parâmetros utilizados nos trabalhos não foram suficientes para atingir limiares adequados de estimulação. Sendo assim, conclusões precipitadas podem limitar os avanços da laserterapia.

## Conclusão

Este estudo sugere que o laser As-Ga (904 nm), sob a dose de  $4 \text{ J/cm}^2$ , e técnicas aplicadas, pode ser utilizado como um recurso terapêutico a fim de aprimorar o processo cicatricial das úlceras de pressão em eqüinos. Contudo, ensaios clínicos deverão ser realizados a fim de comprovar a eficácia do laser no tratamento dessas feridas.

## Referências

1. Honnas CM. Traumatic disruption of suspensory apparatus in foals. *Cornell Vet* 1990;80 (2):123-33.
2. Bertone AL. Management of orthopedic emergencies. *Vet Clin North Am* 1994;10(3): 603-25.
3. Smith RKW. Bandages and casts. *Equine Veterinary Education* 1993;5(2):108-12.
4. Redden RE. Shoeing the laminitic horse. In: *Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners (AAEP)* 1997;43:356-59.
5. Dealey C. Cuidando de feridas – um guia para as enfermeiras. São Paulo: Atheneu; 2001. 240 p.
6. Norman RA, Megan B. Wound care in geriatrics. *Dermatol Ther* 2003;16(3):224-30.
7. Mester E, Bacsy E, Spiry T, Tisza S. Laser stimulation of wound healing - enzyme histochemical studies. *Acta Chir Acad Sci Hung* 1974;15(2):203-8.
8. Say KG, Gonçalves RC, Rennó ACM, Parizotto NA. O tratamento fisioterapêutico de úlceras cutâneas venosas crônicas através da laserterapia com dois comprimentos de onda. *Fisioter Bras* 2003;4(1):39-47.
9. Siqueira FCHN, Reinert TC, Correa KP, Kotz JC, Bertolini GRF. Uso de laser de baixa intensidade, AsAlGa, 830 nm, em pacientes portadores de úlceras de pressão. *Reabilitar* 2004;23(6):10-15.
10. Harris DM. Editorial comment: biomolecular mechanisms of laser biostimulation. *J Clin Laser Med Surg* 1991;9:277-280.
11. Lagan KM, Donough SM, Clements A, Baxter D. A case report of low intensity laser therapy (lilt) in the management of venous ulceration: potential effects of wound debridement upon efficacy. *J Clin Laser Med Surg* 2000;18(1):15-22.
12. Simunovic Z, Ivankovich AD, Depolo A. Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low-level laser therapy treatment: a randomized clinical study of seventy-four patients with control group. *J Clin Laser Med Surg* 2000;18(2):67-73.
13. Matera JM, Tatarunas AC, Oliveira SM. Uso do laser de arseneto de gálio (904 nm) após excisão artroplástica da cabeça do fêmur em cães. *Acta Cir Bras* 2003;18(2):102-6.
14. Karu TI, Kolyakov MS. Exact action spectra of cellular responses relevant to phototherapy. *Photomed Laser Surg* 2005;23(4):355-61.
15. Mester E, Mester AF, Mester A. The biomedical effects of laser application. *Lasers Surg Med* 1985;5(1):31-39.
16. Shields D, O’Kane S. Laser photobiomodulation of wound healing. In: *Baxter GD. Therapeutic lasers: theory and practice.* Singapore: Churchill Livingstone; 1994. p.89-138.
17. Bergstrom N, Allman RM, Carlson CE, et al. Pressure ulcer in adults: prediction and prevention. *Clinical practice guideline.* Rockville: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service; 1992. p.1-63.
18. Castro DJ. Effects of Nd-Yag laser on DNA syntesis and collagen production in human skin fibroblast cultures. *Ann Plast Surg* 1983;3:214-22.
19. Lucas C, Gemert MJC, Haan RJ. Efficacy of low-level laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: a prospective, observer-blinded multicentre randomized clinical trial. *Lasers Med Sci* 2003;18(2):72-77.
20. Tuner J, Hode L. It’s all in the parameters: a clinical analysis of some well-known negative studies on low-level laser therapy. *J Clin Laser Med Surg* 1998;16:245-48.