

**AVALIAÇÃO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE (LBI) COMO
POTENCIALIZADOR DA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CIRURGICAMENTE
INDUZIDAS EM GATOS DOMÉSTICOS
(*Felis silvestris catus*) – RESULTADOS PARCIAIS**

**EVALUATION OF LOW INTENSITY LASER (LIL) AS A HEALING
POTENTIALIZER OF SURGICALLY INDUCED WOUND IN DOMESTIC CATS
(*Felis silvestres catus*) – PARCIAL RESULTS**

¹MORAES, N. K.; ¹OLIVEIRA, B. B.; ²OLIVEIRA, S.L.; ³SILVA, M.P.C.; ⁴REIS FILHO, N.P.;
⁵ALMEIDA, B.F.M.

¹Discente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário das
Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio)

²Médica Veterinária do Serviço de Cirurgia Veterinária – Centro Universitário
das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio)

³Mestranda em Cirurgia Veterinária – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV),
UNESP Campus Jaboticabal

⁴Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Estadual do
Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel - UENP

⁵Docente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário das
Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio)

RESUMO

O laser de baixa intensidade (LBI) atua nos processos reparação tecidual, além de promover efeitos terapêuticos de morfodiferenciação e proliferação celular, neoformação tecidual, revascularização, aumento da microcirculação local, permeabilidade vascular e até mesmo efeito anti-inflamatório e analgésico. O tratamento de feridas abertas é comum na rotina clínica veterinária, havendo necessidade de trocas de curativos diariamente. Tal prática é desafiadora quando se trata de pacientes felinos que, além de possuir fisiologia de cicatrização mais lenta, também apresentam características comportamentais que dificultam a contenção física e a aplicação de bandagens. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a eficácia da aplicação do LBI como agente potencializador da cicatrização em feridas causadas cirurgicamente em gatos. Para isto, foram utilizados 6 animais que, após a cirurgia de castração, foram submetidos a criação de duas feridas cirúrgicas de 8 milímetros na região do dorso, sendo uma delas tratada com LBI e a outra manejada de forma convencional. Para avaliação das feridas, foram utilizados métodos clínicos e morfométricos como avaliação da inflamação, formação de tecido de granulação, presença de infecção e avaliação da área da ferida. O tratamento com LBI causou discreta redução do tempo de cicatrização de feridas em felinos, sem causar diferença significativa quanto às demais variáveis. A utilização do LBI parece reduzir o tempo de cicatrização de feridas em felinos, porém mais animais são necessários para tal comprovação.

Palavras-chave: Fototerapia. Felinos. Reparo Tecidual.

ABSTRACT

Low-intensity laser (LIL) acts on tissue repair processes, besides promoting therapeutic effects of cell morphodifferentiation and proliferation, tissue neoformation, revascularization, increased local microcirculation, vascular permeability and even anti-inflammatory and analgesic effects. The treatment of open wounds is common in the veterinary clinical routine, requiring daily dressing changes. This practice is challenging when it comes to feline patients who, in addition to having slower healing physiology, also have behavioral characteristics that make physical restraint and bandage application difficult. Thus, the present study aimed to analyze the effectiveness of the application of LIL as a healing potentializer in surgically caused wounds in cats. For this, 6 animals were used which, after castration surgery, were submitted to the creation of two 8 mm surgical wounds on the back, one of them treated with LIL and the other managed in a conventional manner. For the evaluation of wounds, clinical and morphometric methods were used, such as inflammation

evaluation, granulation tissue formation, presence of infection and evaluation of the wound area. The treatment with LBI caused a slight reduction in the wound healing time in cats, without causing significant difference regarding the other variables. The use of LBI seems to reduce the wound healing time in felines, but more animals are needed for such evidence.

Keywords: Phototherapy. Feline. Tissue Repair.

INTRODUÇÃO

O laser de baixa intensidade (LBI) é uma técnica que atua no processo de reparação tecidual como traumatismos musculares, ósseos, cutâneos e articulares. (ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014). Trata-se de uma terapia bioestimuladora não invasiva, sendo uma modalidade terapêutica rápida e de fácil aplicação, com efeito cicatricial e analgésico, proporcionando aumento da eficiência no tratamento de feridas cirúrgicas. Desta forma, a aplicação da LBI pode ocorrer em diversas situações clínicas, dentre elas casos em que é conveniente tornar o manejo de feridas abertas mais ágil e simples (MINATEL et al., 2009).

Na rotina clínica de pequenos animais, a casuística de pacientes que apresentam feridas é bastante relevante. Estas podem ter diversas etiologias como atropelamentos, brigas, quedas, queimaduras, entre outras. Uma das decisões mais importantes no momento do tratamento destas feridas é determinar se esta será suturada ou mantida aberta seguindo os princípios do tratamento por segunda intenção, requerendo curativos diários até que a ferida cicatrize totalmente. Embora esta decisão seja desafiadora, grande parte das feridas costumam ser manejadas desta forma devido ao alto grau de contaminação no momento do atendimento clínico, impedindo a sutura para aproximação das bordas da ferida (CARVALHO; BORGES, 2011).

O gato doméstico (*Felis silvestres catus*) representa uma fatia significativa nos casos atendidos na rotina clínica em decorrência de feridas. Tal fato é ainda mais evidente em animais semidomiciliados, os quais se encontram mais expostos à fatores que poderiam causar ferimentos. Entretanto, o tratamento de feridas abertas em gatos é árduo por dois motivos principais: o primeiro se dá pela fisiologia particular da cicatrização cutânea desta espécie que é, de forma geral, menos eficiente quando comparada à outras espécies de animais domésticas (BOHLING, HANDERSON, 2006); já o segundo motivo está ligado ao comportamento dos gatos que, muitas vezes, impede a contenção física para realização de curativos diários necessitando de sedações constantes, além desses animais dificilmente aceitarem a

aplicação de bandagens nos ferimentos. Desta forma, meios de potencializar a cicatrização nesta espécie têm sido estudados para sanar tais dificuldades e contribuir para um manejo mais eficiente (DANTAS, 2010).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da aplicação do laser de baixa intensidade como agente potencializador da cicatrização de feridas cirurgicamente induzidas em gatos, para que possa facilitar o manejo das feridas abertas nessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo ocorreu de acordo com os princípios éticos da experimentação animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob o número do protocolo 015/2018.

O presente estudo foi realizado até o momento com 6 felinos (4 fêmeas e 2 machos), todos animais não castrados e errantes. Os animais passaram por período médio de adaptação de duas semanas no Hospital Veterinário Roque “Quagliato” da UniFio. Estes, foram submetidos à exame físico e hemograma completo para comprovação da higidez.

Inicialmente, os gatos machos foram submetidos a técnica cirúrgica de orquiectomia e as fêmeas submetidas ao procedimento de ovariectomia. Estes procedimentos não possuíram relação direta com a pesquisa, porém por tratar-se de pacientes errantes, estes são métodos de eleição para controle populacional. A técnica de orquiectomia foi a do método aberto, como descrito por Macphail (2013). Já a ovariectomia foi performada segundo a técnica de Hedlund (2002).

Ao final do procedimento de castração, foram realizadas duas feridas cutâneas utilizando *punch* para biópsia de tamanho de 8 milímetros. A localização exata das feridas foi na região da linha média do dorso e a distância entre uma ferida e outra foi de 3 centímetros. O fragmento retirado pelo *punch* compreendeu a epiderme e derme em sua totalidade e a ferida não foi suturada, permanecendo então aberta para o manejo por segunda intenção.

A primeira ferida (GL) foi realizada na altura da região interescapular e foi submetida ao tratamento com laserterapia. Foi aplicado a LBI utilizando aparelho da marca Bioset® modelo Physiolum Dual, com caneta de comprimento de onda de 830 nm e potência de 40 mW. A dose utilizada foi de 4J/cm² e frequência contínua, em

cada um dos cinco pontos pré-determinados, sendo um ponto no centro da ferida e quatro pontos laterais. O laser foi aplicado logo após a criação da ferida e repetido diariamente até o fechamento completo da mesma. A segunda ferida (GC) foi realizada 3 cm caudalmente ao GL, sendo aplicada uma gaze umedecida com solução fisiológica 0,9%. Ambos os ferimentos, GL e GC, foram cobertos por gaze e fixadas com micropore. Em seguida, o paciente recebeu uma malha tubular elástica de algodão com o objetivo de proteger o curativo. O curativo foi repetido diariamente, sendo que o GL recebeu o tratamento com laserterapia e a GC apenas limpeza local com solução fisiológica 0,9%.

A avaliação clínica foi realizada a cada 3 dias e era composta por análise macroscópica, aferição do diâmetro da ferida e análise fotográfica até o fechamento total da ferida. O fechamento total da ferida foi considerado quando houve contato em toda a extensão das bordas do ferimento, não sendo possível visualizar nenhuma área não re-epitelizada.

A análise macroscópica foi feita por meio de preenchimento de uma ficha contendo critérios da evolução da cicatrização da ferida como presença de inflamação, contaminação e formação de tecido de granulação. A evolução do diâmetro da ferida foi estimada com uso de paquímetro e anotada na ficha de avaliação sempre pelo mesmo avaliador que não tinha conhecimento do tratamento empregado. Neste momento, também foram realizadas fotografias utilizando uma câmera do aparelho celular Samsung A5, modelo 2016 de 13 megapixels, sendo posicionada em um suporte com distância fixa de 30cm de altura em relação à mesa sem função zoom. Após a captura das imagens, estas foram transferidas para o software Imag J®, versão J2 para mensuração da área da ferida.

Os sinais clínicos típicos avaliados na inflamação foram, calor, rubor, edema e dor, sendo que os critérios para tal avaliação se basearam em: 0- ausente = 0%, 1- leve = 30%, 2- moderado= 60% e 3- acentuada= >90% de toda ferida. A contaminação foi avaliada pela presença de secreção purulenta e odor, sendo: 0- ausente = 0%, 1- leve = 30%, 2- moderado= 60% e 3- acentuada= >90% de toda ferida. Já os critérios de avaliação para o tecido de granulação, foi de um tecido vermelho brilhante, sendo: 0- ausente = 0%, 1- focal = 30%, 2- parcial = 60% e 3- total= 100% por toda ferida.

Para realização da análise estatística, as variáveis categóricas foram submetidas à comparação múltipla entre grupos e momentos por meio de teste de

Friedman com pós-teste de Dunn. Variáveis numéricas foram submetidas inicialmente ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e foram comparados pelos testes de ANOVA simples seguida de teste de Tukey, ou Friedman seguido de teste de Dunn. Diferenças serão consideradas significativas quando $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de inflamação foi observada durante os seis primeiros dias no GL e no GC (Tabela 1), condição fisiológica e esperada do processo cicatricial que tem uma duração em média de cinco dias (PAVLETIC, 2010).

Tabela 1- Escore dos sinais de inflamação obtido durante as avaliações macroscópica das feridas cirurgicamente induzidas em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e laser de baixa intensidade (GL) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	1	1	0	0	0	
	GL	1	1	0	0	0	
2	GC	1	1	0	0		
	GL	1	1	0	0	0	
3	GC	1	1	0	0	0	0
	GL	1	1	0	0	0	
4	GC	1	1	0	0		
	GL	1	1	0	0		
5	GC	1	1	0	0		
	GL	1	1	0	0		
6	GC	1	1	0	0		
	GL	1	1	0			

0-ausente; 1-leve; 2- moderada; 3 acentuada.

Em nenhuma das feridas houve contaminação, o que pode ser devido aos cuidados diários da limpeza da ferida que cada grupo recebia.

O tecido de granulação foi observado a partir do sexto dia de avaliação em ambos os grupos, evoluindo gradativamente (Tabela 2). Posteriormente, houve a contração da ferida até seu fechamento completo. Segundo Survana e Murina (2013), o tecido de granulação pode perdurar por duas a três semanas, porém como as feridas eram relativamente pequenas, os eventos da cicatrização ocorreram de forma simultânea e rápida.

O diâmetro das feridas foi diminuindo de forma simultânea conforme o processo cicatricial (Tabela 3).

Tabela 2- Avaliação da formação de tecido de granulação durante as avaliações macroscópica das feridas cirurgicamente induzidas em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e laser de baixa intensidade (GL) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	0	0	1	3	3	
	GL	0	0	2	3	3	
2	GC	0	2	3	3		
	GL	0	2	2	3	0	
3	GC	0	0	2	3	3	0
	GL	0	0	2	3	3	
4	GC	0	0	2	0		
	GL	0	0	3	0		
5	GC	0	0	3	3		
	GL	0	0	3	0		
6	GC	0	0	3	3		
	GL	0	2	3			

0-ausente; 1-focal; 2-parcial; 3- total.

Tabela 3- Diâmetro em centímetros das feridas cirurgicamente induzidas em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e com laser de baixa intensidade (GL) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2	
	GL	0,8	0,7	0,3	0,3	0,1	
2	GC	0,6	0,4	0,2	0,2		
	GL	0,6	0,5	0,2	0,2	0	
3	GC	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,1
	GL	0,6	0,6	0,3	0,1	0,1	
4	GC	0,7	0,4	0,4	0		
	GL	0,6	0,4	0,3	0		
5	GC	0,5	0,5	0,4	0,1		
	GL	0,5	0,5	0,3	0		
6	GC	0,6	0,5	0,4	0,1		
	GL	0,6	0,6	0,1			

Tabela 4- Diâmetro em milímetros obtidos através do software *Image J* das feridas cirurgicamente induzidas gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e com laser de baixa intensidade (GL) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	13.281	109.196	6.136	86.927	68.968	
	GL	6.360	111.727	6.697	112.784	37.985	
2	GC	236.391	190.359	74.812	43.047		
	GL	442.887	186.607	90.516	18.872	0	
3	GC	246.219	12.250	6.328	84.688	1.141	0.609
	GL	301.105	6.793	8.923	12.913	0.977	
4	GC	15.859	7.109	5.578	0		
	GL	20.673	10.285	8.202	0		
5	GC	12.625	11.703	3.375	0.797		
	GL	21.628	11.807	10.734	0		
6	GC	10.391	11.344	3.141	0.359		
	GL	8.747	8.651	6.600			

Com relação à comparação entre os tratamentos, observou-se pequenas variações em relação ao tempo de cicatrização das feridas, porém sem significância estatística (Tabela 5). Três animais apresentaram cicatrização mais rápida da ferida GL, dois animais apresentaram o mesmo tempo de cicatrização em ambas as feridas e apenas um animal apresentou cicatrização mais rápida da ferida do GC. A média do tempo de cicatrização no GC foi de 15,66 e do GL foi de 14,83 dias. Embora tal diferença no tempo de cicatrização entre um grupo e o outro tenha sido pouca, uma pequena diferença entre o tempo de cicatrização é válida, visto que os gatos são uma espécie de difícil contenção.

Tabela 5 - Avaliação em dias do fechamento das feridas cirurgicamente induzidas gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e com laser de baixa intensidade (GL) (n=6).

Animal	Diâmetro Paquímetro	
	GC	GL
1	18 dias	18 dias
2	15 dias	16 dias
3	20 dias	17 dias
4	13 dias	13 dias
5	14 dias	13 dias
6	14 dias	12 dias

CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização do LBI parece reduzir o tempo de cicatrização de feridas em felinos quando comparada ao tratamento convencional, porém mais animais são necessários para tal comprovação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. S. S. D.; CLARK, R. M. O.; FERREIRA, M. L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 2014.
- BOHLING, M. W.; HENDERSON, R. A. Differences in Cutaneous wound healing between dogs and cats. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v. 36, n. 4, p. 687-692, 2006.
- CARVALHO, D. V.; BORGES, E. L. Tratamento ambulatorial de pacientes com ferida cirúrgica abdominal e pélvica. **Revista Mineira de Enfermagem**, v.15, n.1, p.25-33, 2011.
- CORAZZA, A. V.; JORGE, J.; KURACHI, C.; BABNATO, V. S. Photobiomodulation on the angiogenesis of skin wounds in rats using different light sources. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 25, n.2, p.102-106, 2007.
- DANTAS, S. M. L. **Comportamento social de gatos domésticos e sua relação com a clínica médica veterinária e o bem-estar animal**. Niterói, p.16, 2010.
- HEDLUND, S. C. Cirurgia dos sistemas reprodutivo e genital. In: FOSSUM, W. T. (org.). **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2002.
- MACPHAIL, C. M. Cirurgia do Sistema Reprodutivo e Genital In:_____. FOSSUM, T.W. **Cirurgia de Pequenos animais**. Rio de Janeiro, 4.ed. Elsevier, p. 780- 853, 2013.
- MINATEL, D. G.; FRANÇA, C. F.; ENWEMEKA, C. S.; FRADE, M. A. C. **Fototerapia (LEDs 660/890nm) no tratamento de úlceras de perna em pacientes diabéticos: estudo de caso**. Anais Brasileiros de Dermatologia 2009.
- PAVLETIC, M. M. **Atlas od small animal wound management and reconstructive surgery**. 3. Ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2010.
- SUVARNA, K.; MUNIRA, M. Wound healing process and wound care dressing: a detailed review. **Journal of Pharma Research**, v.2, n.11, p.6-12, 2013.