

OS EFEITOS DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA EM LESÕES EXPERIMENTAIS MUSCULARES: ANÁLISE COMPARATIVA POR ÁREA DE IRRADIAÇÃO

Carlos Alberto Cardoso Filho¹, Fernanda Calixto da Silva², Carlo Frederico Mendes Barboza Fernandes³, Fabio Luis Gallo⁴, Evandro Emanuel Sauro⁵, Fernanda Barbeiro Moraes⁶, Daniela Aparecida Sussai⁷, Luís Ferreira Monteiro Neto⁸

^{1-6,8} Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, *bebecosp@hotmail.com*

⁷ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Resumo: O laser de baixa potência (LBP) é bastante eficaz no reparo de lesões musculares. A inflamação é uma resposta do organismo ao agente agressor, que promove boas condições no reparo tecidual. O objetivo deste estudo foi observar o efeito do laser no reparo muscular, enfocando no décimo dia após feitas as lesões na musculatura de ratos e a irradiação do laser 830nm, com densidade de potência a 150mW. Foram utilizados 24 ratos da raça Wistar, que foram anestesiados e submetidos à lesão com um aparelho confeccionado que causou trauma direto na região posterior da coxa da pata esquerda. Os ratos foram divididos em três grupos: Grupo controle (GC), não irradiado; Grupo I (GI), tratado com 4J/cm² numa área de 1,0cm²; e Grupo II (GII), tratado com 4J/cm² numa área de 0,2cm². Após 24 horas iniciou-se a terapia com LBP pontual com contato em cinco pontos equidistantes ao redor da lesão e um ponto no centro, seguindo nove dias consecutivos de irradiação e no décimo dia os animais foram sacrificados. Foi coletado material para confeccionar lâminas a para análise histopatológica e espectrofotometria.

Palavras-chave: fisioterapia, laser de baixa potência, reparo muscular, lesões musculares.

Área do Conhecimento: IV Ciências da Saúde (Fisioterapia)

Introdução

A fisioterapia dispõe de diversos recursos para uma melhor qualidade no reparo muscular e assim, promovendo uma melhor reabilitação da lesão.

A reação de inflamação consiste num mecanismo fisiopatológico de resposta do organismo, sendo ela local ou geral, que é composta por fenômenos complexos que formam a reação em cascata, representando uma interação entre as células inflamatórias neutrófilos, linfócitos e macrófagos. A inflamação é uma resposta do organismo ao agente agressor que elimina restos da destruição celular, promovendo assim uma boa reparação tecidual da lesão.

Existem técnicas farmacológicas, térmicas, químicas e mecânicas para o reparo muscular e vários estudos recentes discutem a técnica de recursos terapêuticos físicos antiinflamatórios no reparo muscular, como ultra-som terapêutico de baixa e média intensidade, ondas curtas, acupuntura, estimulação elétrica e a irradiação infravermelha, que com o laser de baixa potência para a regeneração muscular (BJORDAL; JOHNSON; COUPPE, 2001).

Há varios estudos que comprovam que o laser de baixa potência tem mostrado bons resultados no tratamento de reparação tecidual, mas apesar do importante uso clínico, há controvérsas na aceitação e nos resultados desta terapia.

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito do laser de baixa potência nas lesões musculares em ratos, fazendo a análise comparativa por área de irradiação.

Materiais e Métodos

Foram utilizados 24 ratos machos da raça *Albinus Wistar*, com peso de aproximadamente 220 gramas e 120 dias de vida. Os animais ficaram em gaiolas plásticas individuais com temperatura ambiente controlada, mantidos em fotoperíodo de 12 horas com acesso livre à água e alimentação.

Os animais foram divididos em três grupos com oito animais em cada: Grupo Controle (GC), neste grupo os animais não receberam, nenhuma irradiação; Grupo I (GI) foi utilizado laser meio ativo a 4J/cm² numa área de 1,0cm²; Grupo II (GII) foi irradiado laser meio ativo a 4J/cm² numa área de 0,2cm². Após um período de nove dias todos os animais foram sacrificados.

A pesquisa foi realizada no biotério do UNISALESIANO de Lins, SP, onde os animais foram mantidos antes e após o procedimento.

Os aparelhos utilizados foram o Laser de baixa potência da marca DMC e modelo Thera Laser, Microscópio óptico acoplado a uma câmera digital, um Computador Athlon XP 1.7 para análise e aquisição das imagens histológicas.

Os ratos foram anestesiados com Ketalar® na quantidade de 0,10ml da solução por 100g de

peso. A assepsia foi feita com clorexidina a 1% de uso tópico e secagem com gaze estéril, em seguida realizada a tricotomia com tesoura de pinça e uma lâmina de barbear, na pata esquerda traseira, região posterior na coxa de cada animal e por fim os animais foram submetidos à lesão por trauma direto por um aparelho confeccionado de metal.

Após a lesão os animais voltaram para as gaiolas e acrescentava-se dipirona sódica na água para analgesia e 24 horas depois foi iniciada irradiação com o laser.

No tratamento com o laser a técnica utilizada foi a pontual com contato de cinco pontos ao redor da lesão e um ponto no centro, ocorrendo por nove dias consecutivos, uma vez ao dia no mesmo horário e no décimo dia os animais foram sacrificados com a depressão do sistema respiratório e cardíaco por dose excessiva de Ketalar® na região intra-abdominal.

O material foi retirado com bisturi para análise e banhado em água destilada para limpar o sangue e em seguida colocado num recipiente com formol a 10% e enviado para a Faculdade de Medicina de Catanduva.

As lâminas foram confeccionadas e coradas em H&E, em seguida foi feita a análise histopatológica e as lâminas retornaram ao UNISALESIANO de Lins para a análise espectrofotométrica computadorizada.

Foi utilizado um microscópio de luz (40x) acoplado a uma câmera digital com resolução de 1600x1200 pixels e um computador contendo o programa IMAGELAB® para analisar as medidas das áreas da lesão.

Utilizando a técnica de segmentação de imagem pela técnica 2D as estruturas foram quantificadas em perímetro da lesão e todos os grupos, dados esses quantificados e calculados pelo IMAGELAB®.

Resultados

Nas análises quantitativas utilizando-se da fotogrametria, foi realizando a digitalização das imagens dos campos localizando o perímetro da lesão, que correspondem à área total da lesão.

Ocorreram diferenças significativas na variável do perímetro da lesão dos grupos irradiados com o grupo controle, sendo que o GII obteve menor área de lesão quando comparado com o GI. Os achados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises quantitativas dos grupos

<i>Grupos</i>	<i>Média da párea de lesão</i>
GC	63,06mm ²
GI	44.46mm ²
GII	37,62mm ²

Os resultados da análise quantitativa o grupo controle apresentou um, área de necrose, ausência de neoformação vascular e relativa quantidade de células inflamatórias e presença de fibroblastos e fibrócitos. O grupo I, apresentou escassez de células inflamatórias, grande quantidade de fibroblastos e pouca neoformação vascular. O grupo II pouca prresença de fibroblastos, presença de vasos, diminuição da área de necrose e evidente neoformação vascular.

Discussão

Esta pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos do laser de baixa potência na reparação muscular, avaliando e quantificando as áreas da lesão.

Os animais utilizados foram os ratos da raça *Wistar*, por serem de fácil manuseio e resistentes à lesões.

A lesão por trauma direto foi feita por um aparelho confeccionado.

Foi feita a avaliação no 10^o dia após o trauma, pois neste período o tecido ainda está em processo de reparação e então sendo observados os efeitos do laser.

Os resultados obtidos mostraram que todos os grupos tiveram um processo de regeneração normal no tempo estudado, porém houve uma aceleração na regeneração nos grupos irradiados, que possivelmente se deve ao aumento do metabolismo provocado pelo laser de baixa potência, resultados também encontrados por Bibikova e Oron (1995).

Outro fator observado pelas análises histológicas e quantitativas foi a diminuição da lesão, também encontrada em outros estudos (SHEFER et al, 2002), que fala que na área que se aplica o laser há inibição de uma proteína pró-apoptótica e uma indução da produção de uma proteína anti- apoptótica, decrescendo assim, as células adjacentes à lesão e fazendo com que haja a diminuição da área de necrose.

Conclusão

Este trabalho evidenciou que o laser de baixa potência obteve resultados positivos na reparação muscular.

Concluiu-se que os grupos irradiados tiveram melhor resultado na área de lesão, área de reparação do tecido muscular e na quantificação do perímetro quando comparados com o grupo controle. Quando comparados os dois grupos irradiados, o GII apresentou melhores resultados que o GI no processo de reparação muscular.

Referências

AMARAL, A. C.; PARIZOTTO, N. A.; SALVINE, T. F. Dose-dependency of low-energy HeNe laser effect in regeneration of skeletal muscle in mice. **Lasers Med Sci**, n. 16, pp. 44-51, 2001.

BIBIKOVA, A.; BELKIN, V.; ORON, U. Enhancement of angiogenesis in regenerating gastrocnemius of the toad (*Bufo viridis*) by low-energy laser irradiation. **Anat Embryol**, n. 190, pp. 597-602, 1994.

BIBIKOVA, A.; ORON, U. Regeneration in denevarted toad (*Bufo viridis*) gastrocnemius muscle and promotion of the process by low-energy laser irradiation. **Anat Rec.**, n.241, pp. 123-128, 1995.

BRAZ, A. G. et al. **Os efeitos do laser de 830nm em músculo de ratos: Análise quantitativa.** In: XVI Congresso Brasileiro de Fisioterapia, 10/2005, São Paulo.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

JUNQUEIRA, L. CL; CARNEIRO, J. **Histologia básica.** 9ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

KUBOTA, J.; OHSHIRO, T. The effects of diode laser LLLT on flap survival: measurement of flap microcirculation with laser speckle flowmetry. **Laser Therapy**, n.8, pp. 241-246, 1996.

SHEFER, G. et al. Low-energy laser irradiation promotes the survival and cell cycle entry of skeletal muscle satellite cells. **Journal of Cell Science**, n.115, pp. 1461-1469, 2002.