



e-ISSN 2446-8118

211

EFEITOS DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DE LESÃO MUSCULAR: REVISÃO SISTEMÁTICA¹

EFFECTS OF LOW INTENSITY LASER THERAPY IN THE TREATMENT OF MUSCLE INJURY: A SISTEMATIC REVIEW

EFFECTOS DE LA TERAPIA CON LÁSER DE BAJA INTENSIDAD EN EL TRATAMIENTO DE LESIONES MUSCULARES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Liziane Nunes Conrad Costa²
Sérgio Toshio Abico³
Taciane Stein⁴
Gladson Ricardo Flor Bertolini⁵

RESUMO

Introdução: Lesões musculares ocorrem quando o tecido é submetido a uma sobrecarga de suas estruturas, excedendo sua capacidade de regeneração ou adaptação. O processo de reparo natural ocorre de forma lenta, e nesse sentido, alguns autores têm considerado certas intervenções terapêuticas, como o Laser de Baixa intensidade como estratégia para acelerar o processo de reparação do músculo esquelético depois de lesionado. **Objetivo:** verificar, por meio de revisão sistemática de literatura, os efeitos do laser de baixa potência nos processos de reparação de lesões musculares de animais. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, conduzida de acordo com a metodologia PRISMA. Foram pesquisados artigos relacionados ao tema, utilizando-se os descritores “laser”, “laser de baixa intensidade”, “músculo”, “musculo esquelético” “regeneração muscular” “reparo muscular”, (também traduzidos na língua inglesa), pesquisados nas bases de dados PubMed, SciELO e Bireme entre os anos de 2008 a 2018. Após analisados, foram incluídos os artigos científicos disponíveis na íntegra e contendo grupo controle. **Resultados:** Foram encontrados, ao final do processo seletivo, 7 artigos sobre os efeitos do laser de baixa intensidade no músculo lesado. Os principais resultados encontrados foram: redução da resposta inflamatória, aumento na síntese de colágeno, melhora nas propriedades biomecânicas musculares, reparo muscular por meio da expressão da MyoD. **Conclusões:** O tratamento por LBI promove efeitos positivos em animais. Devido às limitações desse estudo de revisão, não foi possível identificar um tratamento padrão para reparo de lesões do músculo esquelético.

DESCRITORES: Laserterapia, Músculo Esquelético, Reparação Muscular.

¹ Trabalho selecionado na III Jornada de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Cascavel/PR.

² Universidade Positivo, Psicopedagogia, Curitiba.

³ Escuela de Osteopatía de Madrid/Osteopatía, Cascavel/PR.

⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Cascavel.

⁵ Universidade Estadual do Oeste do Paraná / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Cascavel.

ABSTRACT

Introduction: muscle injuries occur when the tissue is subjected to an overload of their structures, exceeding its capacity for regeneration or adaptation. The natural repair process occurs slowly, and in this sense, some authors have considered certain therapeutic interventions, such as the low-intensity laser as a strategy to accelerate the repair process of skeletal muscle after being injured. **Objective:** To verify, by means of a systematic review of the literature, the effects of low-power laser in the processes of repair of muscle injuries to animals. **Methodology:** It is a systematic review of the literature, conducted in accordance with the methodology prism. They were searched for articles related to the theme, using the keywords "laser", "low-intensity laser", "muscle", "muscular" "skeletal muscle regeneration" "muscle repair", (also translated in English), searched in the databases PubMed and SciELO, BIREME between the years of 2008 to 2018. After analyzed were included scientific articles are available in full and containing the control group. **Results:** There were found, at the end of the selection process, 7 articles on the effects of low-intensity laser in an injured muscle. The main results found were: reduction of the inflammatory response, an increase in the synthesis of collagen, an improvement in the biomechanical properties muscle, muscle repair by means of the expression of MyoD. **Conclusion:** The treatment for LBI promotes positive effects in animals. Due to the limitations of this study review, it was not possible to identify a standard treatment for repair of lesions of the skeletal muscle.

DESCRIPTORS: Laser Therapy, Skeletal Muscle, Muscle Repair.

RESUMEN

Introducción: las lesiones musculares ocurren cuando el tejido es sometido a una sobrecarga de sus estructuras, excediendo su capacidad de regeneración o adaptación. El proceso natural de reparación ocurre lentamente y, en este sentido, algunos autores han considerado ciertas intervenciones terapéuticas, tales como el láser de baja intensidad como una estrategia para acelerar el proceso de reparación de los músculos esqueléticos después de haberse lesionado. **Objetivo:** verificar, por medio de una revisión sistemática de la literatura, los efectos del láser de baja potencia en los procesos de reparación de lesiones musculares de los animales. **Metodología:** Se trata de una revisión sistemática de la literatura, realizada de conformidad con la metodología prisma. Se buscaron los artículos relacionados con el tema, utilizando las palabras clave "láser", "láser de baja intensidad", "músculo", "musculoso" "la regeneración del músculo esquelético" "la reparación muscular", (traducido en inglés), busca en las bases de datos PubMed y SciELO, BIREME entre los años de 2008 a 2018. Después de analizadas se incluyeron artículos científicos están disponibles en su totalidad y con el grupo control. **Resultados:** Se encontraron, al final del proceso de selección, 7 artículos sobre los efectos del láser de baja intensidad en un músculo lesionado. Los principales resultados encontrados fueron: la reducción de la respuesta inflamatoria, un aumento en la síntesis de colágeno, una mejora en las propiedades biomecánicas músculo, la reparación muscular por medio de la expresión de MyoD. **Conclusión:** El tratamiento por LBI promueve efectos positivos en los animales. Debido a las limitaciones de este estudio, no fue posible identificar un tratamiento estándar para la reparación de las lesiones del músculo esquelético.

DESCRIPTORES: terapia de láser, el músculo esquelético, la reparación muscular

INTRODUÇÃO

Normalmente as lesões musculares ocorrem quando o tecido é submetido a uma sobrecarga de suas estruturas, excedendo sua capacidade de regeneração ou adaptação. Embora o tecido muscular disponha de mecanismos para regenerar-se, de acordo com a extensão da lesão a regeneração pode ocorrer

de forma muito lenta, convertendo-se em disfunção muscular, atrofia, contratura e dor¹.

Nos últimos anos tem-se buscado estratégias para acelerar o processo de reparação do tecido muscular esquelético lesionado¹. Neste contexto, a Laserterapia conquistou grande destaque, sendo um recurso muito utilizado². O laser de baixa intensidade (LBI) é utilizado para induzir a regeneração do

tecido muscular esquelético através da ativação das células satélites quiescentes, ampliando sua proliferação³, diminuindo os efeitos da resposta inflamatória⁴.

Apesar de serem encontrados muitos estudos na literatura sobre a aplicação do LBI em diferentes tipos de lesão, poucos estudos abordam o efeito do LBI no tecido muscular esquelético. Assim, o presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre os efeitos do LBI no processo de reparação de lesão muscular.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática, direcionada de acordo com a metodologia

PRISMA⁵. Para tal revisão, foram utilizados os descritores: “laser”, “laser de baixa intensidade”, “músculo”, “musculo esquelético” “regeneração muscular” “reparo muscular”, (também traduzidos na língua inglesa), pesquisados nas bases de dados, PubMed, SciELO e Bireme entre os anos de 2008 a 2018. Foram selecionados trabalhos relacionados aos efeitos do LBI no tratamento de lesão muscular, com pesquisas voltadas para animais. Para a seleção dos trabalhos científicos elaborou-se um fluxograma de acordo com os critérios sugeridos pela metodologia PRISMA, Liberati et al., (2009), cujas etapas foram: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (figura 1).

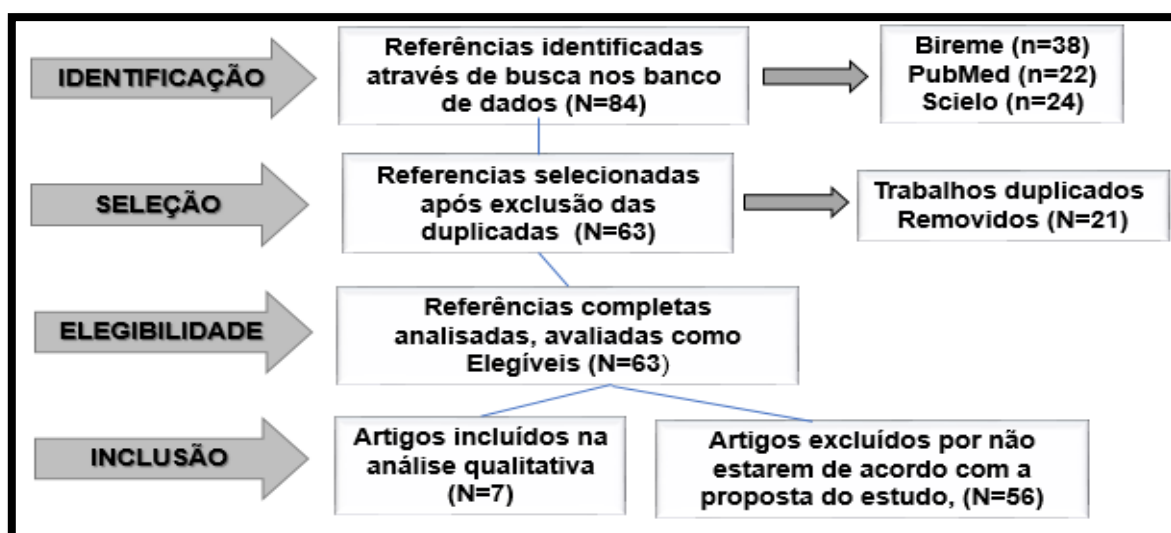


Figura 1. Fluxograma de identificação dos artigos conforme metodologia de Liberati et al., (2009).

No processo de triagem, foram excluídos os trabalhos em duplicata. Referente à elegibilidade dos trabalhos, priorizou-se artigos com ensaios clínicos randomizados, foram eliminados artigos indisponíveis na íntegra e/ou com ano de publicação superior a dez anos, os estudos que apresentaram a aplicação do laser em músculo saudável, associado a outras terapias, bem como artigos contendo experimentos com as seguintes lesões: óssea, tendinosa, oftalmológica, odontológica, dermatológica, musculatura lisa. Os trabalhos selecionados foram analisados e

posteriormente, elaborou-se uma tabela com os principais dados encontrados (Tabela 1). Os resultados foram analisados por estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo identificaram-se 84 artigos disponíveis na íntegra nas bases de dados, sendo 7 artigos selecionados ao final. Os diferentes protocolos aplicados, os parâmetros avaliados, bem como os principais resultados

observados através do tratamento com a LBI estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Principais características dos estudos encontrados sobre lesões tratadas com LBI. COX-2: ciclooxigenases; TGF- β : fator de crescimento transformante beta; VEGF: fator de crescimento endotelial vascular; MyoD: diferenciação miogênica.

Autor	Tipo de Lesão	Músculo lesionado	Laser	Comprimento de onda(nm)	Potência (W/cm ²)	Dose (J/cm ²)	Tempo de aplicação	Parâmetros avaliados	Principais resultados obtidos
Falcai et al. (2010)	impacto	gastrocnemio	AsGa	960	não menciona	4J	não menciona	efeito do laser na Força máxima e rigidez relativa muscular	tratamento com laser promoveu início de reparação tecidual, e melhoria na organização tecidual.
Assis et al. (2013)	criolesão	tibial anterior	AlGaAs	808	30mW	1,4J	47 segundos	marcadores de regeneração: MyoD, miogenina e VEGF	aumento da expressão da MyoD e do VEGF. Redução do TGF- β
Rodrigues et al. (2014)	criolesão	tibial anterior	AlGaAs	780	20mW 40mW	0,4J 2J	20 segundos 15 segundos	efeitos da irradiação com laser durante a cicatrização muscular	aumento da síntese de colágeno e regulação negativa da expressão de Cox-2 em ambos tratamentos.
Silveira et al. (2012)	impacto	gastrocnemio	AsGa	904	40mW	5J	12,5 segundos	atividade antioxidante e síntese de colágeno após lesão muscular	redução do estresse oxidativo, por meio da redução da superóxido dismutase, ânion superóxido e dos níveis de ácido tiobarbitúrico.
Moreira et al. (2011)	laceração	gastrocnemio	AsGaAl AsGa	830 904	30mW 70mW	5J 5J	16,6 segundos 15 segundos	expressão de colágeno após tratamento com laser	aumento da síntese de colágeno, sete dias após lesão, e redução aos 14 dias.
Pertile et al. (2012)	impacto	tibial anterior	AlGaAs	830	30mW	4J	16 segundos	marcadores: MyoD, miogenina e o TGF- β em ratos idosos	redução da atividade anti-inflamatória
Renno et al. (2014)	criolesão	não menciona	AlGaAs	808	50mW	10J 50J	9 segundos 47 segundos	expressão de COX-2 após tratamento com laser	redução na expressão do COX-2 nas duas fluências avaliadas, e na quantidade de colágeno do grupo tratado com 50J.

Após análise dos dados obtidos sobre lesões musculares induzidas tratadas com laser de baixa intensidade, realizou-se uma tabela

contendo os principais resultados relacionados ao reparo muscular (Tabela 2).

Tabela 2. Principais características dos estudos encontrados sobre lesões musculares induzidas, tratadas com laser de baixa intensidade.

Tratamento	Amostra total	Músculo mais utilizado	Técnica de lesão mais utilizada	Expressão da MyoD	Redução da resposta inflamatória	Aumento no reparo muscular	Síntese de colágeno	Redução na expressão do COX-2
Laser de baixa intensidade (LBI)	289 ratos 93 GC 26 lesão s/ tratamento 170 tratados	tibial anterior , 102 animais (54,04%)	criolesão , 122 animais (62,24%)	resultados positivos em 50% dos estudos	resultados positivos em 12,5% dos estudos	resultado observado em 50% dos estudos	aumento encontrado em 50% dos estudos	resultado observado em 37,5% dos estudos

Falcai et al.¹ investigaram a força máxima e a rigidez relativa muscular após tratamento com LBI, cujo comprimento de onda foi 960nm e dosagem de 4J/cm², e obtiveram resposta positiva quanto à recuperação do musculo tibial anterior, com

menor desorganização celular e área de lesão. Já em relação ao aumento da expressão de colágeno (COL), após o tecido muscular ter sido lesionado, Moreira et al.², observaram uma tendência a maior deposição de COL I no músculo gastrocnêmio. Os diferentes

comprimentos de onda utilizado (830 ou 904 nm) não apresentaram diferenças no tratamento a lesão muscular e a deposição do colágeno foi semelhante em ambos os grupos.

Reno et al.⁶, e Rodrigues et al.⁷, por sua vez observaram que a aplicação de LBI promoveu aumento na síntese de colágeno, bem como o aumento do tecido de granulação.

Pertile et al.², avaliaram a resposta antiinflamatório do LBI no reparo muscular em ratos idosos. Estes autores demonstram que a modulação da resposta inflamatória pode ocorrer através da diminuição da migração de células inflamatórias e da liberação de mediadores inflamatórios, bem como a diminuição dos fatores relacionados à deposição de colágeno tipo I e TGF- β , o que corrobora com os achados de Luo et al.⁸ Ainda, na literatura encontramos evidências que o LBI promova redução do estresse oxidativo, um potente fator patogênico que acarreta alterações degenerativas, incluindo fibrose, através da redução da superóxido dismutase, ânion superóxido e dos níveis de ácido tiobarbitúrico⁹.

Por fim, Assis et al.¹⁰, indicaram que o laser infravermelho (808 nm) além de aumentar os fatores reguladores miogênicos (myoD e miogenina), também foi capaz de melhorar a regeneração do músculo esquelético, diminuir a fibrose e ampliar o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), o qual, de acordo com os trabalhos de Valiatti et al.¹¹ está diretamente relacionado à angiogênese, essencial para a regeneração do tecido lesionado.

CONCLUSÃO

Frente aos artigos avaliados nesse trabalho de revisão sistemática, percebe-se que o tratamento por LBI promove efeitos positivos no processo de reparação de lesão muscular em animais. Entretanto, se fazem necessários mais estudos, visando a proposição de um protocolo de tratamento para lesões muscular.

REFERÊNCIAS

1. Falcai MJ. et al. Análise biomecânica e histológica de músculos gastrocnêmios de ratas submetidas à lesão muscular e tratados com laserterapia de baixa intensidade. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2010; 45(4):444-448.
2. Moreira FF. et al. Laserterapia de baixa intensidade na expressão de colágeno após lesão muscular cirúrgica. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2011; 18(1):37-42, mar.
3. Costardi CHZ et al. Efeito do laser de baixa intensidade (670nm) após contusão muscular em ratos. *Fisioterapia em Movimento*. 2017; 21(2):21-30.
4. Pertille A, Macedo AB, Oliveira C. Evaluation of muscle regeneration in aged animals after treatment with low-level laser therapy. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2012; 16(6):495-501.
5. Liberati A. et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*. 2009; 339:1-27.
6. Renno ACM. et al. The effects of low level laser therapy on injured skeletal muscle. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2014; 57(1):48-54.
7. Rodrigues NC. et. al. Morphological aspects and Cox-2 expression after exposure to 780-nm laser therapy in injured skeletal muscle: an in vivo study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2014; 18(5):395-401.
8. Luo L. et al. Effects of low-level laser therapy on ROS homeostasis and expression of IGF-1 and TGF- β 1 in skeletal muscle during the repair process. *Lasers in medical Science*. 2013; 28(3):725-734.
9. Silveira PCL. et al. Effects of low-level laser therapy (GaAs) in an animal model of muscular damage induced by trauma. *Lasers in medical Science*. 2013; 28(2):431-436.

10. Assis L. et al. A terapia a laser de baixa intensidade (808 nm) contribui para a regeneração muscular e previne a fibrose no músculo tibial anterior do rato após a criolesão. *Lasers em ciência médica*. 2013; 2(83):947-955.

11. Valiatti FB. et. al., Papel do fator de crescimento vascular endotelial na angiogênese e na retinopatia diabética. *Arq Bras Endocrinol Metab*, São Paulo, 2011; 55(2): 106-113.

Recebido em: 29.10.2018
Aprovado em: 14.12.2018