

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS E MOLECULARES DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA –LLL– NO MÚSCULO ESTRIADO ESQUELÉTICO DE RATOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO DE FORÇA

Carla de Brito Teixeira¹; Juliana Orphão²; Arthur Vecchi Lopes³; Fernando Francisco Pazello Mafra⁴; Michel Monteiro Macedo⁵; Rodrigo Álvaro Brandão Lopes Martins⁶

Estudante do Curso de Nutrição; e-mail: carlinhadebrito@hotmail.com¹

Estudante do Curso de Nutrição; e-mail: julianaorphao@outlook.com²

Estudante do Curso de Educação Física; e-mail: vecchilopes@gmail.com³

Doutorando da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail fernando.mafra@bol.com.br⁴

Doutorando da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail mm.chel@hotmail.com⁵

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail rodrigoalvaro@umc.br⁶

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas

Palavras-chave: Laserterapia; Exercício; Treinamento de Força; Hipertrofia.

INTRODUÇÃO

Em atividades desportivas profissionais, existe uma ampla preparação do atleta de modo a perfazer um ganho considerável de desempenho com exercícios específicos e uma dieta rigorosa, além de um repouso adequado e recuperação de lesões. Em outras atividades que requerem uma demanda elevada de força, porém com um baixo consumo de oxigênio (atividade anaeróbia), a prescrição de treino e suplementação visa uma adaptação muito mais direcionada para a musculatura esquelética para que ocorram respostas hipertróficas e de adaptação neuromuscular (Sooneste et al., 2013). Tanto em atividades aeróbias e anaeróbias, tratando-se de atividades de alto rendimento, lesões musculares, ósseas e articulares são costumeiramente recorrentes. Para o tratamento destas lesões, utilizam-se tanto as abordagens farmacológicas como prescrição de antiinflamatórios na maioria dos casos e a fisioterapia, com o intuito de reabilitar o tecido danificado (Delos, Maak & Rodeo, 2013). Uma série de estudos recentes demonstram que a Laserterapia de Baixa Potência (LLL - *Low Level Laser Therapy*) apresenta uma série de modulações na musculatura estriada esquelética, tanto para promover um ganho de performance como na condição de reparo tecidual pós a prática da atividade.

OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo analisar os efeitos fisiológicos e metabólicos da LLLT no músculo estriado esquelético frente à prática de exercício de força (anaeróbio).

METODOLOGIA

Ratos Wistar machos de 12 semanas foram divididos em quatro grupos: controle (CTL), controle irradiado (CTL(L), exercitado (EX) e exercitado irradiado (EX(L)), submetidos ao treinamento de escalada vertical com pesos e carga incremental durante quatro semanas (25, 50, 75 e 100% do peso corporal na última semana). Para avaliar o desempenho dos animais, o teste de esforço máximo descrito por Kim *et al.* (2015) foi utilizado, o teste é composto por uma primeira escalada na escada vertical sem carga adicional, em seguida fixa-se 50% do peso corporal do animal em sua cauda para execução da próxima série, e daí por diante, a cada subida concluída, 20g são adicionados, aumentando a intensidade do exercício até o animal entrar em estado de máxima fadiga

voluntária. A aplicação do LASER de baixa potência foi feita em contato direto com a pele na região anatômica posterior da coxa diariamente por 4 semanas, com um cluster de LASER de 904 nm (THOR Photomedicine Ltd, Chesham, UK) contendo 3 diodos fornecendo 3J cada, de modo a atingir 9J em cada pata e 18J de energia total. Após o sacrifício dos animais através do método de overdose de anestésico descrito por Carmichael (1947), os músculos gastrocnêmio, e o fígado foram retirados e congelados para análise. Os genes de interesse (LDH, mTOR, myhc e AR) foram analisados através da técnica de PCR Real-Time (RT-qPCR). Os dados obtidos estão apresentados na forma de média \pm erro padrão da média. Para análise estatística foi utilizado o Test-*t* Student. Para análise de mais de duas amostras a análise de variância (One-Way ANOVA) seguida de verificação *post-hoc* de Tukey foi aplicada. As diferenças estatisticamente significantes foram consideradas onde o valor de *p* menores ou iguais à 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de esforço máximo foi utilizado para acompanhar a evolução no desempenho dos animais antes e depois de serem submetidos ao treinamento de força (Figura 1).

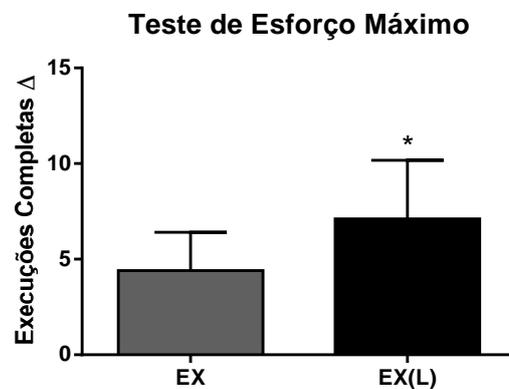


Figura 1. **Teste de esforço máximo**, animais não irradiados e treinados (EX), animais irradiados e treinados (EX(L)), $p=0,034$.

Lopes-Martins et al, (2006) verificou que a aplicação de laser no músculo de ratos preveniu significativamente o surgimento de fadiga na musculatura dos animais submetidos à contração tetânica, sendo a fadiga um dos principais fatores incapacitantes nesse tipo de exercício.

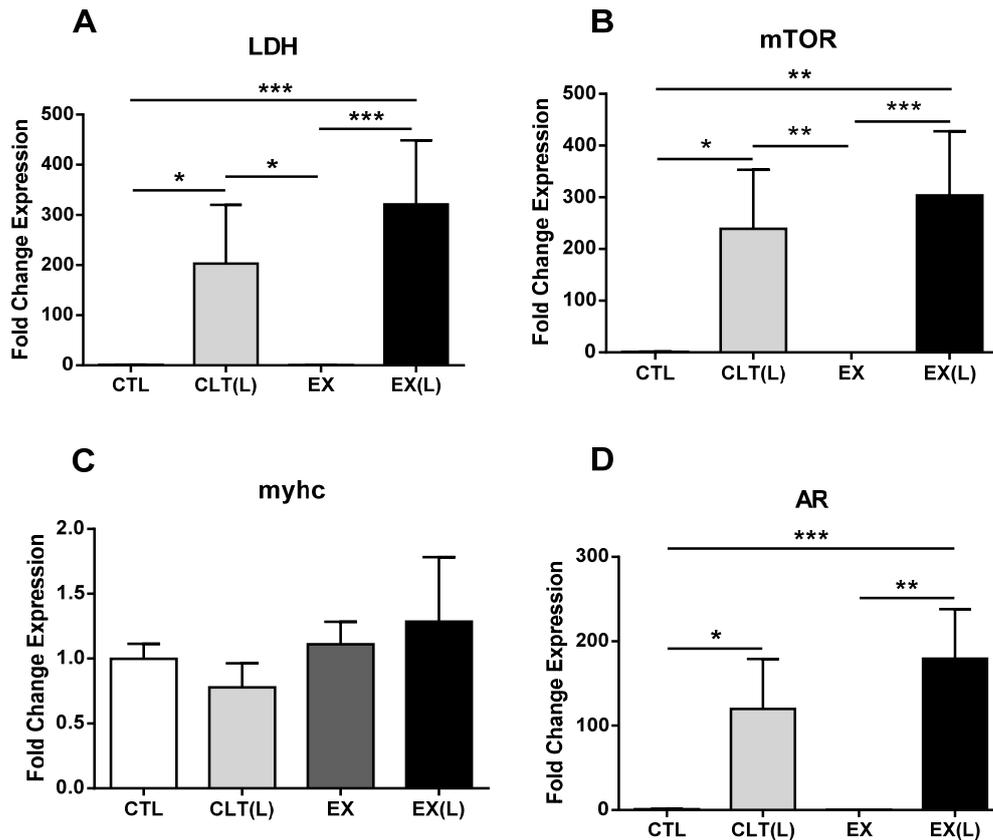


Figura 4. (A) **Expressão Gênica da Enzima Lactato Desidrogenase** CTLxCTL(L) e CTL(L)xEX $p < 0,05$, CTLxEX(L) e EXxEX(L) $p < 0,001$; (B) **Expressão Gênica de mTOR** CTLxCTL(L) $p < 0,05$, CTL(L)xEX e CTLxEX(L) $p < 0,01$, EXxEX(L) $p < 0,001$; (C) **Expressão Gênica da Cadeia Pesada da Miosina**, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos; (D) **Receptores Androgênicos** CTLxCTL(L) $p < 0,05$, EXxEX(L) $p < 0,01$, CTLxEX(L) $p < 0,001$.

No trabalho de Alves *et al.*, (2016), foi observado que a LLLT alterou a expressão gênica de uma série de fatores musculares, como, por exemplo miogenina e MyoD em modelos de lesão muscular em ratos. A prerrogativa do estudo evidenciou efeitos positivos da LLLT pré e pós lesão muscular com diminuição dos níveis de IL-6 nos grupos experimentais irradiados, corroborando com os nossos achados, pois alguns outros genes relacionados à hipertrofia muscular se mantiveram mais expressos nos grupos irradiados com laser.

CONCLUSÕES

A laserterapia de baixa intensidade parece ser capaz de melhorar a performance do exercício e modular alguns genes ligados ao desempenho e ao processo de hipertrofia muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. N.; RIBEIRO, B. G.; FERNANDES, K. P.; SOUZA, N. H.; ROCHA, L. A.; NUNES, F. D.; BUSSADORI, S. K.; MESQUITA-FERRARI, R. A. Comparative effects of low-level laser therapy pre- and post-injury on mRNA expression of MyoD, myogenin, and IL-6 during the skeletal muscle repair. *Lasers in Medical Science*. 2016 Feb 25.

CARMICHAEL, E. B. The median lethal dose (LD50) of pentothal sodium for both young and old guinea pigs and rats. *Anesthesiology*. 1947 Nov;8(6):589-93.