

AUMENTO DA POTÊNCIA MUSCULAR DE ATLETAS JOGADORES DE FUTEBOL COM LEDTERAPIA (850 nm)

T. Maldonado*, F. R. Paolillo*, C. Ferraresi**, N. A. Parizotto***, V. S. Bagnato*

* Instituto de Física de São Carlos (IFSC), Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, Brasil

** Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brasil

*** Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brasil
e-mail: fer.nanda.rp@hotmail.com

Resumo: Recentemente, a fototerapia por laser e LEDs de baixa potência vem sendo utilizada para aumentar o desempenho físico. Este estudo consiste em investigar os efeitos da LEDterapia sobre a potência muscular de atletas de futebol após 06 semanas de treinamentos específicos desse esporte. Participaram deste estudo 16 atletas de futebol que foram alocados randomicamente em 2 grupos: (i) grupo treinamento associado à LEDterapia (Grupo LEDT) e (ii) grupo treinamento associado à LEDterapia placebo (Grupo Placebo). A terapia LED ou placebo foi aplicada sobre o quadríceps femoral, isquiotibiais e tríceps sural imediatamente após os treinamentos, 2 vezes por semana, durante 6 semanas consecutivas, totalizando 12 sessões de terapia. Foi utilizado um dispositivo contendo um arranjo de 50 LEDs de baixa potência (850 nm, 50 mW, 30 s sobre cada grupo muscular e energia de 75 J). A potência muscular dos atletas foram avaliadas através da plataforma de salto no período pré e pós-treinamento e LEDterapia. O Grupo LEDT mostrou aumento significativo de 9,46% na potencia muscular ($p < 0,05$), enquanto o Grupo Placebo não mostrou diferenças significativas (3,65%, $p \geq 0,05$). Portanto, a LEDterapia aplicada após o treinamento físico pode aumentar o desempenho físico dos jogadores de futebol.

Palavras-chave: LEDterapia, futebol, potência muscular.

Abstract: Nowadays, phototherapy has been used to enhance physical performance. The aim of this study was to evaluate the effects of LEDtherapy on the muscle power of soccer players after 6 weeks of soccer training. Sixteen soccer athletes were randomly allocated into 2 groups: (i) training group associated with the LEDtherapy (LEDT Group) and (ii) training group associated with the placebo LEDtherapy (placebo Group). LEDtherapy or placebo were applied on the quadriceps, hamstrings and sural triceps immediately after training, twice a week during 6 consecutive weeks (12 sessions of therapies). The LED device (850 nm, 50 mW, 30 s on each muscle group and energy of 75 J) was used for phototherapy. The muscle power was evaluated through the jump platform (vertical jump) in the period pre and post training plus LED therapy or placebo

therapy. The Placebo group showed significant increases for muscle power (9.46%, $p < 0,05$). There was no placebo effect. Therefore, LEDtherapy applied after physical training can improve physical performance of soccer players.

Keywords: LEDtherapy, soccer, muscle power.

Introdução

Segundo Bagnato et al. [1] pode-se definir ou conceituar fototerapia pela utilização de luz como recurso terapêutico em diversas áreas ligadas a ciência da vida. A fototerapia como recurso terapêutico vem sendo estudada e desenvolvida em diferentes áreas ligadas a saúde, como a medicina, odontologia, fisioterapia e mais recentemente relacionada ao treinamento físico.

O futebol é uma atividade física complexa, que exige do atleta o desenvolvimento máximo das capacidades físicas, devido à ampla exigência motora, no qual os atletas devem estar preparados tática, física e tecnicamente [2,3,4]. A atividade física é intermitente e solicita variadas fontes energéticas, pois alternam corridas de alta, média e baixa intensidade, além das exigências de força e potência muscular, saltos, corridas laterais, mudanças de direção e períodos de recuperação com corridas contínuas de baixa intensidade e caminhadas. A divisão das ações na distância total percorrida no futebol é: andar (25%), trotar (37%), piques (11%), deslocar para trás (6%) e corrida submáxima (20%). Estes dados nos levam a concluir que o metabolismo aeróbio é o principal fornecedor de energia durante a partida, porém o metabolismo anaeróbio é o determinante para o sucesso na atividade [3,5].

Na prática esportiva, a fototerapia está relacionada com as mitocôndrias celulares, proporcionando um aumento dessas organelas por meio da fusão de mitocôndrias menores e vizinhas para a formação de mitocôndrias gigantes [6]. Além dessa adaptação estrutural, a maquinaria enzimática mitocondrial também é modificada, conduzindo à maior disponibilidade energética para a realização das

atividades celulares [6,7]. Dessa forma, a fototerapia pode auxiliar no aumento do desempenho físico.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi investigar os efeitos crônicos do exercício físico associado à LEDterapia (850 nm) em atletas profissionais de futebol.

Materiais e métodos

O atual projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em São Carlos (Parecer nº 218/2012).

Dezesseis jogadores do sexo masculino da categoria sub 15 com idade entre 14 e 16 anos participaram do estudo e foram divididos aleatoriamente em 2 grupos. (i) Grupo LEDT: que realizou treinamento físico e LEDterapia; (ii) Grupo Placebo: que realizou apenas o treinamento físico, pois o equipamento para LEDterapia não emitia radiação.

Protótipo para LEDterapia– Foi desenvolvido pelo Grupo de Óptica do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Paulo (USP) o protótipo contendo um arranjo de 50 diodos do tipo LED (850 nm) igualmente dispostos sobre material maleável de 34x18 cm (Figura 1).



Figura 1: Manta com LEDs infravermelho (850nm).

Protocolo de LEDTerapia– A LEDterapia (LEDT) ou o tratamento Placebo foram aplicados sobre 3 regiões dos membros inferiores direito e esquerdo dos atletas: músculos do quadríceps femoral (região anterior da coxa), músculos isquiotibiais (região posterior da coxa) e tríceps sural (panturrilha). O tempo de aplicação sobre cada região foi de 30 s e a terapia sempre foi realizada imediatamente após os treinos 2 vezes por semana, durante 6 semanas, totalizando 12 sessões de terapia. Os parâmetros de irradiação foram: 850 nm, 50 mW, 30 s sobre cada grupo muscular e energia total por grupo muscular de 75 J.

Treinamento Físico– Os atletas seguiram a rotina dos treinamentos específicos da modalidade esportiva, os quais foram conduzidos pelo técnico e preparador físico da equipe. Os treinamentos consistiram de um

volume diário de 90 min de treinamentos específicos de futebol e 01 jogo semanal de 60 min.

Avaliação Funcional– Foram realizados testes de salto vertical sobre a plataforma de salto, registrando-se a potência muscular (W). Essa metodologia consiste na realização de salto vertical com semi-agachamento na angulação de 90° de flexão do joelho, partindo de uma posição estática e sem que haja contramovimento prévio de qualquer segmento corpóreo. As mãos estavam fixas e próximas ao quadril (região supra-iliaca) durante o salto e os joelhos permaneceram em extensão durante o voo [8].

Análise Estatística– Foram realizadas ANOVA two-way com medidas repetidas em apenas um fator para análise intragrupo e pelo teste de Mann Whitney considerando os aumentos percentuais para análise intergrupo. O software utilizado foi o Statistica for Windows Release 7 (Statsoft Inc., Tulsa, Ok, USA). O nível de significância estatística foi de 5% ($p < 0.05$).

Resultados

Foi constatado que o Grupo LEDT mostrou aumento significativo de 9,46% na potência muscular ($p < 0,05$), enquanto o Grupo Placebo não mostrou diferenças significativas (3,65%, $p \geq 0,05$). A mudança da potência muscular no período pré e pós-tratamento pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1: Valores de média e desvio padrão da potência muscular.

Grupos	$\Delta = \text{Pós} - \text{Pré tratamento}$ (W)
LEDT	35±8*
Placebo	15±9

* $p < 0,05$

Discussão

Este estudo mostrou o aumento da potência muscular nos atletas jovens jogadores de futebol que fizeram LEDterapia. Também não foi constatado efeito placebo.

Estes dados podem estar relacionados com efeitos anabólicos. Em estudo experimental que avaliou os efeitos da LEDterapia (850 nm) após exercício físico resistido, no qual as ratas realizavam saltos com carga em tanque d'água foi constatado a modulação das citocinas, como o factor de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucina 6 (IL-6), demonstrando que a LEDterapia pode atuar como um anabólico natural para o aumento da função muscular devido ao aumento na concentração de fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-I) e do volume muscular [9].

Em outro estudo experimental, a fototerapia (laser 830 nm) foi aplicada em ratos imediatamente após o treinamento de natação e foi constatado maior estoque de glicogênio hepático e muscular, bem como, maior capacidade de suportar cargas mais elevadas em

comparação com os animais que se exercitaram e não realizaram fototerapia. Estes resultados indicam maior capacidade de conversão de energia por meio da beta oxidação, o que sugere maior atividade mitocondrial [10].

Em estudo clínico, Ferraresi e colaboradores [7] mostraram que a fototerapia (laser com 6 diodos, 850 nm) aplicada, em jovens do sexo masculino, após o treinamento de força aumentou o desempenho do quadríceps (maior carga máxima de trabalho, perimetria da coxa, torque e potência muscular) comparado ao grupo treinado sem fototerapia e ao grupo sedentário. Na mesma linha de pesquisa, Paolillo e colaboradores [11] aplicaram a LEDterapia (850 nm) durante o exercício de alta intensidade na esteira ergométrica e constataram o aumento da potência muscular e da resistência à fadiga em mulheres na pós-menopausa. A hipótese citada pelos autores sugere que a fototerapia induz: (i) a formação de mitocôndria gigante, (ii) integração entre a via aeróbia e anaeróbia para produção de ATP com maior re-síntese de fosfocreatina e (iii) remoção e oxidação de ácido láctico pela via aeróbia [7].

Conclusão

A LEDterapia aplicada após o treinamento de força potencializou o aumento da potência muscular em jogadores de futebol.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processo N.º. 573587/2008 e 151008/2012-4) e à FAPESP (Processo N.º. 2013/07276-1 e 2013/14001-9).

Referências

- [1] Bagnato VS. *Novas Técnicas Ópticas para as áreas da saúde*. São Paulo, Editora Livraria da Física; 2008.
- [2] Ekblom B. *Applied physiology of soccer*. Sports Medicine. 1986; 3(1):50-60.
- [3] Hespanhol J, Maria Ts, Da Silva Neto LG, Miguel De Arruda F, Prates J. Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. *Movimento e Percepção*. 2006; 6(9):82-93.
- [4] Weineck EJ. *Futebol total: o treinamento físico no futebol*. Guarulhos, Phorte; 2000.
- [5] Reilly T. Energetic of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of sports sciences*. 1997; 15(3):257-263.
- [6] Bakeeva LE, Manteifel VM, Rodichev EB, Karu TI. Formation of gigantic mitochondria in human blood lymphocytes under the effect of an He-Ne laser. *Molecular Biology (Mosk)*. 1993; 27(3):608-617.
- [7] Ferraresi C, De Brito Oliveira T, De Oliveira Zafalon L, De Menezes Reiff RB, Baldissera V, De Andrade Perez SE, Junior EM, Parizotto NA. Effects of low level laser therapy (808 nm) on physical strength training in humans. *Lasers in Medical Science*. 2011; 26(3):349-358.
- [8] Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and Science in Sports*. 1978; 10(4): 261-265.
- [9] Corazza AV, Paolillo FR, Groppo FC, Bagnato VS, Caria PH. Phototherapy and resistance training prevent sarcopenia in ovariectomized rats. *Lasers in Medical Science*. 2013; 28(6):1467-1474.
- [10] Aquino AE Jr, Sene-Fiorese M, Paolillo FR, Duarte FO, Oishi JC, Pena AA Jr, Duarte AC, Hamblin MR, Bagnato VS, Parizotto NA. Low-level laser therapy (LLLT) combined with swimming training improved the lipid profile in rats fed with high-fat diet. *Lasers in Medical Science*. 2012; 28(5):1271-1280.
- [11] Paolillo FR, Milan JC, Aniceto IV, Barreto SG, Rebelatto JR, Borghi-Silva A, Parizotto NA, Kurachi C, Bagnato VS. Effects of Infrared-LED Illumination Applied During High-Intensity Treadmill Training in Postmenopausal Women. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2011; 29(9):639-645.