

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: FOTOESTIMULAÇÃO E EXERCÍCIO FÍSICO PARA SAÚDE, ESPORTE, REABILITAÇÃO E ESTÉTICA

A inovação tecnológica em Educação Física amplia as possibilidades de intervenção com exercício físico na busca de melhor qualidade de vida para todas as pessoas, contudo parece ser um tema pouco debatido na área. Tais razões foram decisivas para que o Sistema CONFEF + CREFs apoiasse e participasse do I Fórum Internacional de Inovação em Tecnologia Assistiva, Esporte e Saúde, realizado na UFSCAR em 2014 tendo como coordenador o Prof. Dr. José Marques Novo Junior (*CREF 095238-G/SP*).

Uma das tecnologias inovadoras apresentadas/debatidas no Fórum foi a possibilidade real do uso da fotoestimulação com o exercício físico, com potencial ampliação dos efeitos benéfico de ambos. Considerando a importância de tal tecnologia na intervenção do Profissional de Educação Física, nasceu a ideia de submetermos o presente artigo à Revista Educação Física, produzida pelo Sistema CONFEF + CREFs.

Desde tempos remotos na Grécia Antiga, Egito e China, a exposição adequada à luz solar é considerada benéfica à saúde e à beleza. Com o avanço da tecnologia, modernas fontes de luz LASER e LEDs foram desenvolvidas. LASER é um acrônimo da expressão em inglês *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, traduzida para o português significa como amplificação da luz por emissão estimulada de radiação. O LED é um acrônimo da expressão *Light Emitting Diodes*, traduzida como diodos emissores de luz.

Inicialmente a luz foi utilizada para intervenção terapêutica na Medicina, Odontologia, Fisioterapia, Estética e, recentemente, na Educação Física.

A fototerapia é o tratamento por meio da luz e pode ser aplicada em conjunto (antes e/ou durante e/ou depois) com exercícios físicos. Novos equipamentos foram desenvolvidos para permitir a irradiação de grande área corpórea e os comprimentos de onda vermelho e infravermelho devem ser utilizados, mas é relevante considerar que o infravermelho tem maior poder de penetração nos tecidos corpóreos e, portanto, seu uso

é sempre indicado quando se pretende atingir tecidos mais profundos, principalmente quando associado à prática do exercício físico.

A luz age no metabolismo energético celular absorvida por fotoceptores, por exemplo, o citocromo C oxidase (Karu, 2014), que aceleram o transporte de elétrons na cadeia respiratória da mitocôndria, aumentam a síntese de energia [adenosina trifosfato (ATP)], geram alterações nas expressões de genes e regeneração tecidual (pele, músculo e osso) com ação anti-inflamatória e analgésica. Paralelamente, os bem conhecidos benefícios biológicos do exercício físico são, por exemplo, o aumento da taxa metabólica, redução da porcentagem de gordura, maior capacidade cardiovascular e muscular, além das ações mecânicas sobre os ossos que favorecem a osteogênese.

Neste contexto, tanto a fotoestimulação quanto o exercício físico geram alterações metabólicas e estruturais na mitocôndria que juntamente com o aumento da taxa metabólica e da circulação sanguínea favorecem o aumento do desempenho físico, aceleram a reparação de lesões, além da redução do percentual de gordura.

Ainda, a fotoestimulação pode devolver mais rapidamente a homeostasia celular e tecidual ao organismo submetido a estresses metabólico, cardiovascular, respiratório, muscular e ósseo induzidos pelo exercício físico e, dessa maneira, proporciona uma adaptação mais rápida ao exercício para potencializar o condicionamento físico e refletir na saúde geral, bem estar e qualidade de vida.

O aumento do desempenho muscular e a redução da fadiga propiciados pela fotoestimulação também pode ser explicado pelo aumento do fluxo sanguíneo evidenciado pelas imagens térmicas, pois o aumento da circulação sanguínea favorece a chegada de nutrientes e de oxigênio para os músculos ativos durante o exercício físico, bem como aumenta o retorno venoso e favorece o transporte e remoção de ácido lático e outros metabólitos.

Em relação à estética corpórea (redução de medidas, bem como o tratamento da celulite e flacidez da pele), é importante ressaltar que o aumento da circulação sanguínea aumenta a oxigenação e nutrientes para aumentar a síntese de colágeno e elastina para o tratamento da flacidez e aparência lisa e macia da pele (melhora o aspecto da pele), bem como o aumento da circulação sanguínea nos tecidos adjacentes à

pele que conduz ao aumento da temperatura e da taxa metabólica favorecendo a lipólise, além de propiciar drenagem linfática para redução de medidas corpóreas.

Várias publicações recentes, fundamentadas em pesquisas experimentais e clínicas demonstram os benefícios da fototerapia associada ao exercício físico (PAOLILLO et al., 2013, 2014a, 2014b; BAGNATO & PAOLILLO, 2014 e outras)

A intervenção com fototerapia é extensa, pode permear várias profissões e profissionais de saúde e sua relação no sentido de amplificar/potencializar o efeito benéfico do exercício físico para a saúde e para a performance esportiva, pode vir a se tornar um recurso científico complementar para a intervenção do Profissional de Educação Física. Neste contexto, dois aspectos são primordiais:

O primeiro dos aspectos citados é reconhecer a possibilidade de utilização da fototerapia como recurso científico complementar que demanda comprovação, pelo profissional, do domínio de habilidade e conhecimentos compatíveis com o uso de tal recurso, o qual deve ser balizado pela ética, com respeito à vida, à dignidade, à integridade e aos direitos humanos de seus beneficiários.

O segundo é o desenvolvimento de equipamentos que simultaneamente sejam eficientes e seguros. Um polo de desenvolvimento de equipamentos, na área, é o do Instituto de Física da USP de São Carlos (UFSC – USP), coordenado pelo Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato. Atualmente, além da manta anatômica de infravermelho aplicada antes/depois do exercício e das placas com LEDs infravermelho aplicadas durante o exercício (Figuras 1, 2 e 3), foram também desenvolvidos outros equipamentos, como aqueles que associam o LASER com pressão negativa (vacuoterapia) para potencializar a redução de medidas corpóreas e o LASER com ultrassom para reduzir a dor, por exemplo, em idosos com osteoartrose, permitindo que o exercício físico seja praticado de maneira confortável para aumentar a funcionalidade e qualidade de vida.

É importante ressaltar que os equipamentos devem ser seguros, aprovados pela ANVISA e com protocolos já estabelecidos, para que os profissionais possam utilizar.

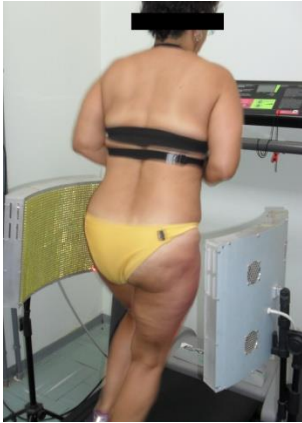


Figura 1. Placas com arranjos de LEDs que emitem infravermelho em mulher na pós-menopausa durante o treinamento na esteira ergométrica para minimizar efeitos indesejáveis relacionados com processo de envelhecimento.

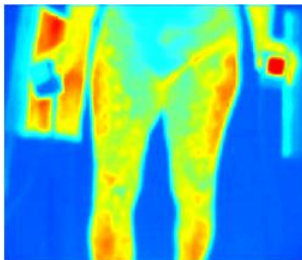


Figura 2. Imagem termográfica mostra o aumento da temperatura cutânea que indica ampliação do fluxo sanguíneo nos membros inferiores, com a aplicação de fototerapia durante o exercício na esteira ergométrica.

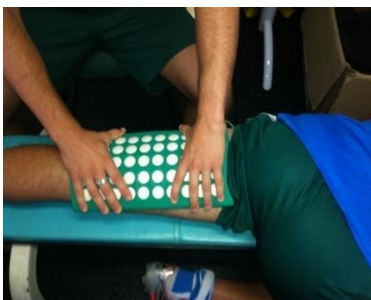


Figura 3. Manta anatômica de infravermelho aplicada após jogo oficial de futebol para beneficiar o desempenho muscular de atletas e acelerar a recuperação pós-exercício (Fonte: Dissertação de mestrado do preparador físico Thiago Maldonado, *CREF 057716-G/SP* – reprodução autorizada).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGNATO, V.S.; PAOLILLO, F.R. Novos enfoques da fototerapia para condicionamento físico e reabilitação. 1. ed. São Carlos: Compacta Gráfica e Editora, 2014, 198p.

KARU, T.I. Cellular and Molecular Mechanisms of Photobiomodulation (Low-Power Laser Therapy). IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, 20 (2): 7000306, 2014.

PAOLILLO, F.R.; CORAZZA, A.V.; PAOLILLO, A.R.; BORGUI-SILVA, A.; ARENA, R.; KURACHI, C.; BAGNATO, V.S. Phototherapy during treadmill training improves quadriceps performance in postmenopausal women. Climacteric (Carnforth), 17:285-293, 2014a.

PAOLILLO, F.R.; ARENA, R.; DUTRA, D.B.; DURIGAN, R.C.M.; ARAUJO, H.S.; SOUZA, H.C.D.; PARIZOTTO, N.A.; CIPRIANO JR, G.; CHIAPPA, G.; BORGUI-SILVA, A. Low-level laser therapy associated with high intensity resistance training on cardiac autonomic control of heart rate and skeletal muscle remodeling in wistar rats. Lasers in Surgery and Medicine (Print), 46(10):796-803, 2014b.

PAOLILLO, F.R.; LINS, E.C.; CORAZZA, A.V.; KURACHI, C.; BAGNATO, V.S. Thermography Applied During Exercises With or Without Infrared Light-Emitting Diode Irradiation: Individual and Comparative Analysis. Photomedicine and Laser Surgery, 31:349-355, 2013.

MALDONADO, T. Efeitos da terapia LED (Light-Emitting Diode) de baixa potência sobre o desempenho funcional de jovens atletas de futebol. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de São Carlos. 2013, 76p.

Este artigo foi escrito por:



Fernanda Rossi Paolillo (CREF 025118-G/SP) Pós-doutoranda no Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CEPOF/FAPESP), Instituto de Física de São Carlos (IFSC), Universidade de São Paulo (USP)



Sebastião Gobbi (CREF 000183-G/SP) Prof. Depto. Educação Física - UNESP - Rio Claro. Conselheiro CONFEF