

EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO SISTÊMICA EM PACIENTES COM DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICAS: ESTUDO DE CASO

Ariane Ribeiro Lopes da Silva, Fernanda Maria Garcia Gonzaga, Alessandra de Almeida Fagundes

Universidade do Vale do Paraíba/Faculdade de Ciências da Saúde – Laboratório de Biodinâmica,
Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil,
arianeribeiro80@yahoo.com.br, gonzaga@univap.br, alefa@univap.br

Resumo

Doenças respiratórias são condições que afetam o sistema respiratório, incluindo os pulmões e demais estruturas envolvidas na respiração. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da terapia por irradiação sanguínea por laser intravascular (ilib) nos sinais vitais de participantes com doença respiratória crônica. Foram avaliados 04 (quatro) participantes portadores de doenças respiratórias crônicas, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos. Os participantes foram submetidos ao tratamento com laserterapia Ilib no comprimento de onda vermelho por 30 minutos durante 05 sessões pelo equipamento Therapy EC® (DMC, Brasil), potência de 100mW. Foram avaliados saturação periférica de oxigênio (SpO₂), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) ao início e ao final de cada sessão do protocolo de tratamento. Os resultados sugerem que o ILIB reduziu a FC e a PAD, além de ter aumentado a SpO₂ na maioria dos participantes. Observou-se ainda que, em três dos quatro indivíduos avaliados, houve redução da PAS. Assim, o ILIB mostra-se como uma estratégia potencialmente auxiliar na regulação da SpO₂, PA e da FC.

Palavras-chave Asma. Doenças respiratórias. DPOC. ILIB. Laserterapia.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

As doenças respiratórias representam um grupo de condições que afetam o sistema respiratório, incluindo pulmões e estruturas associadas, podendo apresentar evolução aguda ou crônica, com gravidade variável. Entre as principais enfermidades crônicas destacam-se a asma, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e a fibrose pulmonar, todas com impacto significativo na qualidade de vida e na capacidade funcional dos indivíduos (Gould, 2023).

Entre as alternativas terapêuticas complementares no manejo dessas condições, a laserterapia de baixa potência (LBP) destaca-se como recurso não invasivo, capaz de promover analgesia, reduzir inflamação e estimular processos de reparo tecidual. Essa técnica pode ser aplicada de forma tópica, diretamente sobre a área de interesse, ou por via endovenosa, irradiando a circulação sanguínea em regiões arteriais (Bjorndal *et al.*, 2006).

Nesse contexto, o ILIB (*Intravenous Laser Irradiation of Blood*) consiste na irradiação intravascular do sangue com laser vermelho ou infravermelho de baixa intensidade. Seus efeitos terapêuticos incluem ação anti-inflamatória, antioxidante, analgésica e de melhora da circulação sanguínea, contribuindo para a prevenção e o tratamento de diversas condições, como diabetes, hipertensão, artrite, artrose, dislipidemias e doenças cardiovasculares. Além de potencialmente favorecer o bem-estar e a qualidade de vida, essa técnica apresenta baixo risco, sem produção de calor ou dano ao tecido irradiado (Karu, 1989; Kitchen *et al.*, 1991).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da terapia ilib nos sinais vitais (Frequência Cardíaca, Saturação Periférica de Oxigênio e Pressão Arterial) de participantes com doença respiratória crônica.

Metodologia

Para a realização desse estudo foram convidados 05 (cinco) participantes com diagnóstico de doença respiratória crônica, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos. Foram excluídos participantes sem diagnóstico de doença respiratória crônica e aqueles com glaucoma, insuficiência cardíaca descompensada, insuficiência renal descompensada ou que não concordassem em participar e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Dos 5 participantes um foi excluído por não completar as sessões, totalizando-se 4 participantes avaliados neste estudo.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética da Univap e aprovado sob número de parecer 7.370.662. Após o aceite do participante os dados foram coletados no Laboratório de Reabilitação Cardiopulmonar da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP).

Os participantes foram submetidos ao tratamento com laserterapia Ilib no comprimento de onda vermelho por 30 minutos durante 05 (cinco) sessões, com uso de pulseira na artéria radial emitida pelo equipamento Therapy EC® (DMC, Brasil), potência de 100mW. Foram avaliados saturação periférica de oxigênio (SpO₂), frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD ao início (Pré) e ao final (Pós), após cada sessão do protocolo de tratamento.

Os equipamentos utilizados para aferição dos sinais vitais foram: Estetoscópio da marca Premium®; Esfigmomanômetro Premium®; Oxímetro de pulso GTech®; Laser Therapy EC da marca DMC®. Os resultados foram tabelados em planilha excell®, analisados e apresentados em média e desvio padrão.

Resultados

Os resultados relacionados a saturação periférica de oxigênio (SPO₂), frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) são apresentados nas figuras abaixo:

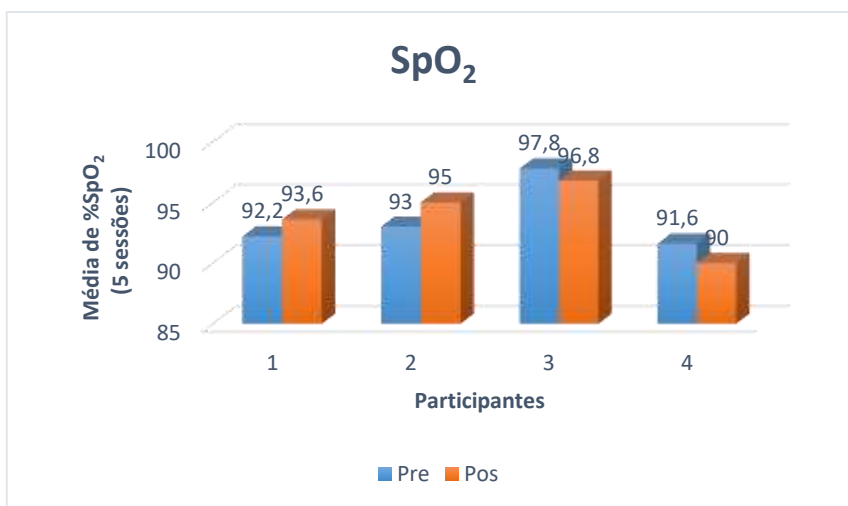
Tabela 1 – Valores de Média e Desvio Padrão dos Sinais Vitais pré e pós terapia ILIB para todos os participantes (n=4)

	Pré	Pós
FC (bpm)	79,8±6,78	74,45±6,64
SpO ₂ (%)	93,65±2,82	93,85±2,88
PAS (mmHg)	111±3,46	104±5,83
PAD (mmHg)	74,5±7,37	67,51±7,52

Fonte: elaborado pelos próprios autores (2025).

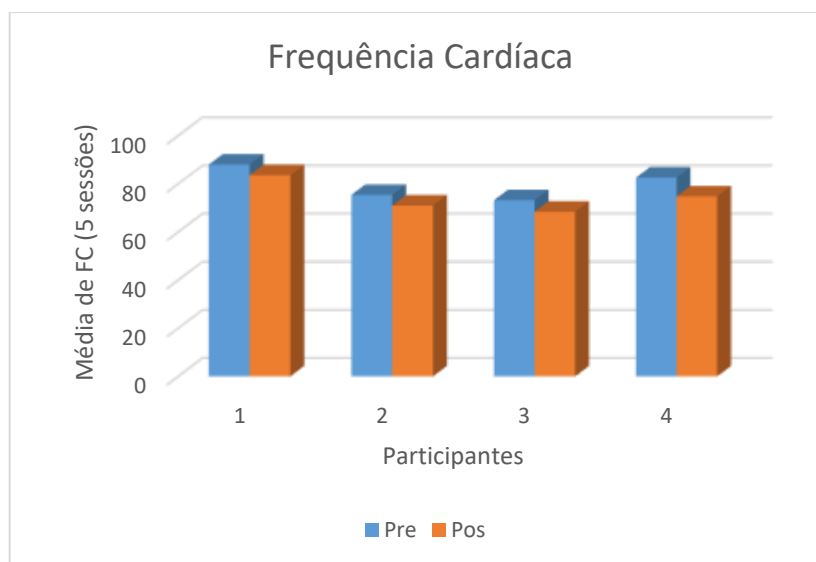
A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Figura 1. Média de Saturação Periférica de Oxigênio (SpO₂) antes e após a aplicação da terapia Ilib durante 5 sessões para todos os participantes (n=4)



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

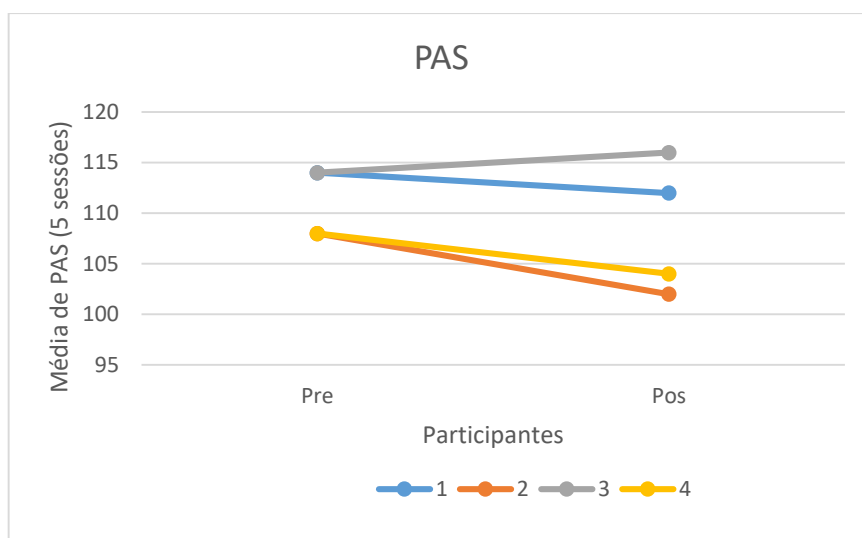
Figura 2. Média de Frequência Cardíaca (FC) antes e após a aplicação da terapia Ilib durante 5 sessões para todos os participantes (n=4)



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

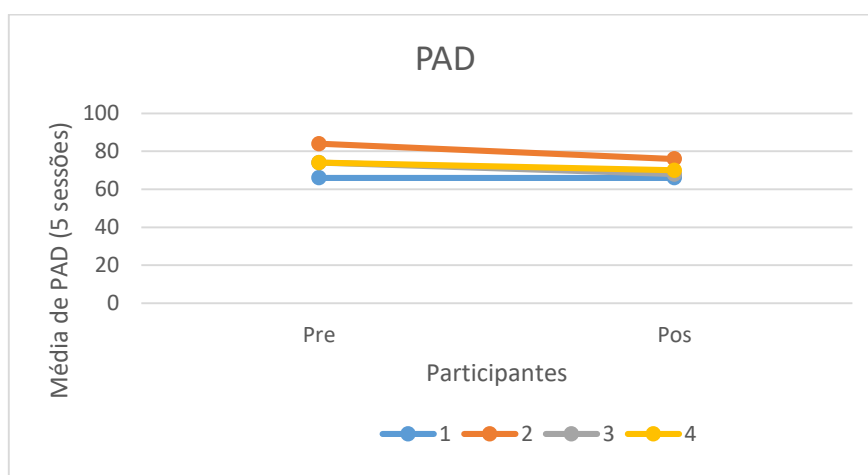
A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**

Figura 3. Média de Pressão Arterial Sistólica (PAS) antes e após a aplicação da terapia Ilib durante 5 sessões para todos os participantes (n=4)



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Figura 4. Média de Pressão Arterial Diastólica (PAD) antes e após a aplicação da terapia Ilib durante 5 sessões para todos os participantes (n=4)



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

Apesar dos potenciais benefícios atribuídos ao ILIB, ainda são limitados os estudos que avaliam sua aplicação em doenças respiratórias crônicas, especialmente no que se refere à padronização de protocolos, efeitos clínicos sustentados e mecanismos fisiológicos envolvidos. Dessa forma, investigações que explorem essa modalidade terapêutica podem contribuir para ampliar a base de evidências científicas e fundamentar seu uso seguro e eficaz na prática clínica.

O presente estudo evidenciou o efeito agudo da terapia ILIB na redução da frequência cardíaca (FC). Em concordância com estes achados, a pesquisa de Zurutuza *et al.* (2024) demonstrou que o ILIB influencia a potência anaeróbia e o equilíbrio simpátovagal em adultos ativos. Nesse estudo, os autores observaram aumento nos valores de RMSSD da variabilidade da frequência cardíaca, um marcador da atividade parassimpática. Assim, é possível inferir que a fotobiomodulação sistêmica favorece a modulação parassimpática, o que pode explicar a redução da FC observada no presente estudo.

O presente estudo demonstrou redução da PAD em todos os participantes e da PAS em metade deles. Estudos prévios também demonstraram este efeito. O estudo de Lizarelli (2021) afirma que a terapia ILIB apresenta potencial para biomodular variáveis hemodinâmicas em pacientes hipertensos. Madi *et al.* (1991) demonstrou que ILIB intranasal (808nm, 100 mw, 120 s, 12 J) em gestantes hipertensas foi capaz de reduzir significativamente a pressão arterial.

Especula-se que a redução de PA após a fotobiomodulação possa estar relacionada a precipitação de uma ação endotelial que aumenta o fluxo sanguíneo e reduz a resistência vascular periférica (MADI ET AL., 1991; CHAVANTES, MORAIS E PINTO, 2014).

Estudos anteriores evidenciaram os efeitos da absorção de RL (Red Laser / Luz Vermelha), pela HbO₂, identificando quatro ações principais: o aumento do transporte de oxigênio, a normalização da homeostase do ferro e do oxigênio, a melhora da deformabilidade dos eritrócitos, reduzindo a viscosidade sanguínea, a repolarização e o reparo da membrana eritrocitária dos danos dos radicais livres, reduzindo o risco de microembolias. A experiência clínica relatada aplicou RL-PBMT (Photobiomodulation Therapy) 7 cm acima do esterno dos pacientes, irradiando os pulmões, o coração e os vasos sanguíneos do tórax, a importância da vasculatura da pele favorecendo a absorção de RL HbO₂. Além disso, a absorção mitocondrial de RL pelo CCO induz uma significativa reenergização celular e aumento de ATP, o que, simultaneamente à repolarização da membrana dos eritrócitos, melhora a oxigenação e o deslocamento de microembolias por repulsão eletrostática (PELLETIER-AOUIZERATE; ZIVIC, 2021).

Conclusão

Os resultados deste estudo sugerem que o ILIB promoveu redução da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial diastólica (PAD), além de ter aumentado a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) na maioria dos participantes. Observou-se ainda que, em três dos quatro indivíduos avaliados, houve redução da pressão arterial sistólica (PAS). Assim, o ILIB mostra-se como uma estratégia potencialmente auxiliar na regulação da SpO₂, PA e da FC. No entanto, faz-se necessário investigar seus efeitos em longo prazo, por meio de protocolos com maior número de sessões ao longo do ciclo de aplicação.

Referências

BIJUR, P. E.; SILVER, W.; GALLAGHER, E. J. **Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain.** *Academic Emergency Medicine*, v. 8, n. 12, p. 1153-1157, 2001.

CAMPOS, H. S. Asma: suas origens, seus mecanismos inflamatórios e o papel do corticosteróide. *Revista Brasileira de Pneumologia Sanitária*, v. 15, n. 1, p. 47-60, 2007.

CHAVANTES, M.C. · MORAIS, T.L. · PINTO, N.C. Study's significance from arterial elasticity and variation in arterial blood pressure for normotensive and hypertensive patients applying pre and post lasertherapy: preliminary results. *BIOS-Proc.* 2014; 46:8926-8977

GOULD, G. S. Recognising the importance of chronic lung disease. *Respiratory Research*, v. 24, n. 1, p. 1-3, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02297-y>.

GOMES, A. V. de A. et al. Classificação e manejo terapêutico da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 5, p. 20198-20207, 2023.

KARU, T. Laser biostimulation: a photobiological phenomenon. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, v. 3, n. 4, p. 638, 1989.

KITCHEN, S. S.; PARTRIDGE, C. J. A review of low level laser therapy: part I: background, physiological effects and hazards. *Physiotherapy*, v. 77, n. 3, p. 161-168, 1991.

LIZARELLI, , Rosane de Fátima Zanirato et al. A pilot study on the effects of transcutaneous and transmucosal laser irradiation on blood pressure, glucose and cholesterol in women. *Heliyon*, v. 7, n. 5, 2021.

MADI, Otavio et al. Análise da resposta hemodinâmica imediata da aplicação do laser de baixa intensidade em gestantes hipertensas e normotensas. 2024. MALLIANI, A. et al. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. *Circulation*, v. 84, n. 2, p. 482-492, 1991.

MIKHAÏLOV, V. A.; ALEKSANDROVA, O. I.; GOL'DINA, E. M. The immunomodulating action of low-energy laser radiation in the treatment of bronchial asthma. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*, n. 4, p. 23–5, 1998.

PELLETIER-AOUIZERATE, Michèle; ZIVIC, Yvona. Early cases of acute infectious respiratory syndrome treated with photobiomodulation, diagnosis and intervention: Two case reports. *Clinical Case Reports*, v. 9, n. 4, p. 2429-2437, 2021.

PEREIRA, J. M. Fibrose pulmonar idiopática. *Acta Radiológica Portuguesa*, v. 28, n. 108, p. 9-10, 2016.

SANTOS, M. S. **Eficácia do uso do ILIB: uma revisão sistemática da literatura**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, São Paulo, 2021.

Agradecimentos

À FAPESP, pelo apoio financeiro e institucional. Processo nº 2023/15999-5.