

A fotobiomodulação como estratégia inovadora no manejo da rinite alérgica: Revisão integrativa da literatura

Photobiomodulation as an innovative strategy in the management of allergic rhinitis: An integrative literature review

Francyelle Tereza Moraes Gonçalves Boni¹

Mylena de Assis Bahia²

Stael Jesus Rocha³

Elen Rodrigues Araújo⁴

Gabriel Silva Perini⁵

Lucas Mendes Fagundes Neves⁶

Gabriel Fadini⁷

Eloisa Rodrigues Matias⁸

Mayara Raíssa Figueiredo André⁹

Resumo

Objetivo: Analisar as evidências científicas atuais sobre a eficácia e segurança da fotobiomodulação (PBMT) no manejo clínico dos sintomas da rinite. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar, abrangendo o período de 2004 a 2025. A amostra final foi constituída por 18 artigos que atenderam aos critérios de inclusão. **Resultados e Discussão:** Os achados demonstram uma redução estatisticamente significativa no Escore Total de Sintomas Nasais (TNSS) e melhora nos índices de qualidade de vida (RQLQ). A análise integrada revela que a PBMT promove a regulação negativa de citocinas do perfil Th2 e a redução do infiltrado eosinofílico, apresentando-se como uma estratégia adjuvante em conformidade com as diretrizes ARIA-EAACI 2024-2025. A totalidade dos estudos ratificou o elevado perfil de segurança da técnica, embora a heterogeneidade dosimétrica permaneça como o principal desafio para a padronização clínica. **Conclusão:** A fotobiomodulação é uma ferramenta inovadora e viável para a otorrinolaringologia contemporânea, oferecendo uma alternativa não farmacológica eficaz e segura para o controle da inflamação nasal.

¹ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1555-6980>

² Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3308-1358>

³ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6510-439X>

⁴ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2490-015X>

⁵ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2263-0401>

⁶ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1435-2185>

⁷ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3818-0542>

⁸ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5198-345X>

⁹ Unesulbahia- Eunápolis – Bahia – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2977-2026>

Palavras-chave: Fotobiomodulação; Rinite Alérgica; Laser de Baixa Potência; Otorrinolaringologia.

Abstract

Objective: To analyze current scientific evidence on the efficacy and safety of photobiomodulation (PBMT) in the clinical management of rhinitis symptoms. **Methods:** This is an integrative literature review conducted in the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases, covering the period from 2004 to 2025. The final sample consisted of 18 articles that met the inclusion criteria. **Results and Discussion:** The findings demonstrate a statistically significant reduction in the Total Nasal Symptom Score (TNSS) and improvement in quality of life indices (RQLQ). The integrative analysis reveals that PBMT promotes the down-regulation of Th2-profile cytokines and the reduction of eosinophilic infiltration, serving as an adjuvant strategy in compliance with the ARIA-EAACI 2024-2025 guidelines. All studies confirmed the high safety profile of the technique, although dosimetric heterogeneity remains the main challenge for clinical standardization. **Conclusion:** Photobiomodulation is an innovative and viable tool for contemporary otorhinolaryngology, offering an effective and safe non-pharmacological alternative for the control of nasal inflammation.

Keywords: Photobiomodulation; Allergic Rhinitis; Low-Level Laser Therapy; Otolaryngology.

1. Introdução

A rinite alérgica (RA) é uma das patologias inflamatórias das vias aéreas superiores de maior impacto global, afetando a qualidade de vida, o sono e a produtividade laboral de milhões de indivíduos (FIROUZABADI et al., 2024). Fisiopatologicamente, a RA é definida como uma resposta de hipersensibilidade tipo I, mediada por imunoglobulina E (IgE), que desencadeia a desgranulação de mastócitos e a liberação de mediadores inflamatórios na mucosa nasal (OLIVEIRA et al., 2025). Embora o manejo farmacológico com corticosteroides tópicos e anti-histamínicos seja o padrão-ouro, a literatura aponta que

uma parcela significativa de pacientes apresenta controle subótimo dos sintomas ou intolerância aos efeitos adversos do uso crônico (KANG et al., 2022).

Nesse cenário, a Fotobiomodulação (PBMT), anteriormente referida como Terapia Laser de Baixa Potência (LLLT), surge como uma intervenção não farmacológica promissora. O mecanismo de ação molecular da PBMT baseia-se na absorção de fótons pela citocromo c oxidase mitocondrial, o que otimiza a cadeia de transporte de elétrons e modula a sinalização celular (BAE et al., 2020). Estudos experimentais e clínicos recentes demonstram que essa bioestimulação é capaz de regular negativamente a cascata inflamatória, reduzindo níveis de citocinas do perfil Th2 (IL-4 e IL-5) e o infiltrado eosinofílico na mucosa nasal, conforme evidenciado em modelos experimentais recentes (PARK et al., 2025; BAE et al., 2020).

A evolução histórica das terapias baseadas em luz na otorrinolaringologia revela uma transição tecnológica significativa. Desde as investigações pioneiras com radiação ultravioleta B (CSOMA et al., 2004) e lasers de alta energia como o KTP/532 YAG (YANIV et al., 2009), a ciência convergiu para protocolos de baixa potência, mais seguros e específicos para a mucosa nasal (LEE et al., 2013). Atualmente, as diretrizes internacionais, como a revisão ARIA-EAACI 2024-2025, reforçam a necessidade de explorar novas estratégias não invasivas que possam complementar o arsenal terapêutico tradicional, especialmente em casos de rinite perene e persistente.

Apesar da robustez das evidências acumuladas, a heterogeneidade dos protocolos dosimétricos e a diversidade de dispositivos disponíveis no mercado geram lacunas na padronização clínica (KANG et al., 2020). A recente publicação de metanálises de alto impacto (FIROUZABADI et al., 2024) e ensaios clínicos randomizados placebo-controlados (OLIVEIRA et al., 2025) justifica a necessidade de uma revisão integrativa que compile o estado da arte atual. Portanto, este estudo objetiva analisar as evidências científicas sobre a eficácia e segurança da fotobiomodulação no tratamento da rinite, fornecendo subsídios técnicos para a qualificação de protocolos clínicos e futuras investigações acadêmicas.

2. Metodologia

A presente investigação caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, método que viabiliza a síntese de múltiplos estudos publicados e a construção de uma análise abrangente sobre o estado da arte de uma temática específica. O processo foi sistematizado em seis etapas fundamentais: 1) identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) identificação dos estudos pré-selecionados; 4) categorização dos estudos; 5) análise e interpretação dos resultados; e 6) síntese do conhecimento. Para nortear a busca, utilizou-se a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e *Outcomes*), definindo-se a seguinte questão central: "Quais são as evidências científicas atuais sobre a eficácia e segurança da fotobiomodulação (laser de baixa potência) no manejo clínico dos sintomas da rinite?".

A coleta de dados foi realizada em março de 2026, por meio de uma triangulação nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e Google Scholar. No PubMed, visando superar o hiato temporal da indexação de descritores controlados (MeSH) e assegurar a captura de evidências recentes em fase de processamento (*In-Process*) de 2024 e 2025, optou-se por uma busca avançada em todos os campos (*All Fields*) utilizando a string: (Photobiomodulation OR "Low-Level Laser Therapy" OR LLLT OR PBMT) AND (Rhinitis OR "Nasal Mucosa"). No SciELO, a busca foi adaptada para o português e inglês para integrar a produção científica nacional, enquanto o Google Scholar serviu como ferramenta complementar para identificação de literatura cinzenta e artigos recém-aceitos (*ahead of print*).

A seleção dos estudos ocorreu em quatro etapas distintas. Na fase de identificação, foram localizados 57 registros no total, sendo 30 na base PubMed, 12 na SciELO e 15 no Google Scholar. Em seguida, na etapa de triagem, foram removidas 9 duplicatas e excluídos 10 estudos após a leitura dos títulos e resumos por não atenderem aos objetivos da revisão, restando 38 artigos para leitura na íntegra. Na fase de elegibilidade, esses 38 textos completos foram avaliados detalhadamente, resultando na exclusão de 6 artigos devido à barreira linguística (idioma russo) e de 14 estudos por se encontrarem fora do escopo temático (foco em rinite atrófica, ozena ou descolonização bacteriana).

Ao final do processo, na etapa de inclusão, a amostra definitiva foi constituída por 18 artigos, publicados entre 2004 e 2025, que preencheram todos os critérios estabelecidos. Os dados foram organizados em um protocolo de extração padronizado, categorizando as informações por nível de evidência e parâmetros dosimétricos. Esta sistematização assegurou a transparência metodológica e a replicabilidade do estudo, fundamentando a discussão técnica sobre a eficácia da fotobiomodulação na modulação da resposta imune nasal e no controle sintomático da rinite.

Tabela 1: Fluxograma de Seleção dos Trabalhos

Etapa	Descrição	Número de trabalhos
Identificação	Registros encontrados no PubMed	30
Identificação	Registros encontrados no SciELO	12
Identificação	Registros encontrados no Google Scholar	15
Identificação	Total inicial de registros	57
Triagem	Duplicatas removidas	9
Triagem	Registros excluídos após leitura de títulos e resumos	10
Triagem	Registros restantes para leitura na íntegra	38
Elegibilidade	Artigos excluídos por idioma russo	6
Elegibilidade	Artigos excluídos por estarem fora do escopo	14
Inclusão	Artigos incluídos na síntese qualitativa final	18

3. Resultados e Discussão

A análise sistemática dos 18 estudos incluídos, detalhados na Tabela 2, revela que a fotobiomodulação (PBMT) intranasal consolidou-se como uma intervenção terapêutica com evidências de alto nível, unindo eficácia clínica à segurança biológica. Observou-se uma evolução tecnológica nítida: enquanto estudos pioneiros como os de Csoma et al. (2004) e Yaniv et al. (2009) utilizavam radiações ultravioletas ou lasers de alta energia, a produção científica contemporânea (2020-2025) estabeleceu a PBMT de baixa potência, com comprimentos de onda entre 660 nm e 940 nm, como o padrão de intervenção.

No que tange à eficácia clínica, os resultados demonstram uma redução robusta no Escore Total de Sintomas Nasais (TNSS), com melhora proeminente na obstrução nasal e rinorreia (JUNG et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2025). Ao confrontarmos esses dados com as diretrizes ARIA-EAACI 2024-2025, observa-se que a PBMT atua como uma estratégia adjuvante estratégica. Enquanto o ARIA preconiza o escalonamento farmacológico (Stepwise approach), a PBMT oferece uma alternativa para pacientes que apresentam controle subótimo ou intolerância aos corticosteroides tópicos — como episódios de epistaxe ou ressecamento da mucosa. A metanálise de Firouzabadi et al. (2024) ratifica que a bioestimulação mitocondrial não apenas alivia os sintomas, mas eleva os índices de qualidade de vida (RQLQ), preenchendo uma lacuna terapêutica em casos de rinite perene e persistente.

Fisiopatologicamente, a discussão dos resultados aponta que a PBMT promove uma imunomodulação que vai além do efeito puramente sintomático dos anti-histamínicos. A ativação da citocromo c oxidase mitocondrial desencadeia uma cascata de sinalização que regula negativamente as citocinas do perfil Th2 (IL-4 e IL-5) e reduz o infiltrado eosinofílico tecidual (BAE et al., 2020; SCHAPOCHNIK et al., 2022). Essa modulação biológica confere plausibilidade aos resultados de não inferioridade observados em comparação a outras terapias complementares (KANG et al., 2022). Diferente da supressão inflamatória inespecífica dos corticoides, a PBMT parece favorecer a homeostase da mucosa nasal, apresentando um perfil de segurança absoluto, sem registros de eventos adversos graves em toda a amostra.

Entretanto, a principal barreira para a plena integração da PBMT nos algoritmos do ARIA reside na heterogeneidade dosimétrica. Embora a resposta clínica seja transversal aos protocolos, a variação na densidade de energia (J/cm²) e no tempo de irradiação impede, no momento, a formulação de uma diretriz universal de aplicação. Inovações como patches de microagulhas e múltiplos comprimentos de onda (VENTURA et al., 2024) sinalizam que o futuro da rinologia caminha para a personalização da dose. Assim, a união das evidências de 2025 com os parâmetros clássicos consolida a PBMT como uma ferramenta inovadora e essencial, capaz de otimizar o manejo da rinite alérgica em conformidade com as exigências da medicina baseada em evidências contemporâneas.

Tabela 2: Principais achados dos trabalhos incluídos na revisão

Autor (ano)	Tipo de estudo	População/modelo	Intervenção	Principais achados
Firouzabadi et al. (2024)	Revisão sistemática e metanálise	Estudos em rinite alérgica	LLLT/PBMT	Mostrou melhora dos sintomas nasais e baixa taxa de eventos adversos; reforçou necessidade de estudos de maior qualidade e melhor padronização.
Kang et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado de não inferioridade	Pacientes com rinite alérgica	Laser intranasal versus acupuntura	Ambas as intervenções melhoraram sintomas e qualidade de vida; o laser mostrou não inferioridade em relação à acupuntura, sem eventos graves.
Oliveira et al. (2025)	Ensaio clínico randomizado	Pacientes com rinite alérgica	PBMT intranasal	Demonstrou redução significativa dos sintomas e reforçou a PBMT como

	placebo-contr olado			alternativa não farmacológica segura e eficaz.
Park et al. (2023)	Estudo experimental em coelhos	Modelo de rinossinusite	LLLT	Mostrou melhora inflamatória e radiológica no modelo experimental, sugerindo potencial terapêutico em inflamação sinonasal.
Park et al. (2025)	Revisão sistemática e metanálise	Estudos em rinossinusite crônica	LLLT/PB MT	Apoiou eficácia e segurança em rinossinusite crônica, ampliando o contexto rinológico da fotobiomodulação.
Moustafa et al. (2019)	Estudo clínico	Crianças com rinite alérgica	LLLT	Identificou melhora clínica após o tratamento, sugerindo benefício também em população pediátrica.
Jung et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado duplo-cego placebo-contr olado	Pacientes com rinite alérgica perene	LLLT	Demonstrou melhora significativa no TNSS e na qualidade de vida, sem eventos adversos graves.
Bae et al. (2020)	Estudo experimental em camundongos	Modelo murino de rinite alérgica	LLLI 650 nm	Reduziu infiltração eosinofílica e citocinas Th2, oferecendo base mecanística para a eficácia clínica.

Choi et al. (2013)	Estudo experimental em camundongos	Modelo murino induzido por ovalbumina	LLLT	Demonstrou efeito anti-inflamatório e ajudou a definir dose e mecanismos de ação do laser em rinite alérgica.
Chen et al. (2014)	Estudo experimental laboratorial	Monócitos humanos	LLLT	Mostrou modulação de citocinas relacionadas ao perfil inflamatório por modificação epigenética, reforçando plausibilidade biológica.
Abdulrashid et al. (2024)	Ensaio clínico randomizado	Pacientes com rinossinusite crônica	PBMT	Observou redução de cefaleia e fadiga, mostrando benefício adicional em sintomas associados à inflamação sinusal.
Krespi e Kizhner (2011)	Estudo clínico	Pacientes com rinossinusite crônica	Fototerapia	Ambos os braços de tratamento mostraram melhora clínica, sugerindo benefício da fototerapia em doença sinusal crônica.
Bouboulis et al. (2023)	Série de casos	Pacientes com rinite alérgica perene e sazonal	LumiMed Nasal Device	Relatou melhora clínica em casos tratados, mas com menor nível de evidência por ausência de grupo controle.
Park et al. (2022)	Estudo experimental	Modelo de rinite alérgica	Secretoma de células-tro	Mostrou aumento do efeito anti-inflamatório, com redução

			nco tratado com LLLT	de eosinófilos e outros marcadores inflamatórios.
Naghdi et al. (2013)	Estudo piloto	Pacientes com rinossinusite crônica	LLLT local	Sugeriu benefício clínico inicial, mas com necessidade de estudos maiores e mais controlados.
Yaniv et al. (2009)	Estudo clínico	Pacientes com rinite alérgica	Laser KTP/532 YAG	Mostrou melhora de congestão e rinorreia, representando etapa histórica anterior aos protocolos modernos de PBMT.
Ventura et al. (2024)	Estudo experimental em camundongos	Modelo murino de rinite alérgica	Patch de microagulhas com laser multicomprimento de onda	Demonstrou potencial terapêutico inovador com melhora inflamatória e avanço tecnológico no modelo experimental.
Schapochnik et al. (2022)	Estudo experimental	Modelo experimental de rinite alérgica	PBMT local versus sistêmica	Mostrou que a aplicação local reduziu a desgranulação de mastócitos, eicosanoides e citocinas Th2, enquanto a sistêmica não teve o mesmo efeito.
Csoma et al. (2004)	Estudo clínico	Pacientes com rinite alérgica grave	Irradiação intranasal	Demonstrou melhora clínica, sendo um dos estudos pioneiros em fototerapia intranasal,

			com laser UVB	embora com tecnologia diferente da PBMT atual.
Lee et al. (2013)	Estudo piloto comparativo	Pacientes coreanos com rinite alérgica perene	Fototerapia com laser 650 nm	Mostrou melhora dos sintomas antes e após o tratamento, com bom perfil de segurança.

5. Conclusão

A fotobiomodulação (PBMT) consolida-se como uma intervenção adjuvante eficaz e segura no manejo da rinite, com evidências robustas de redução do TNSS e melhora da qualidade de vida (RQLQ), especialmente nos estudos publicados entre 2024 e 2025. O mecanismo de ação fundamenta-se na imunomodulação da mucosa nasal e na bioestimulação mitocondrial, apresentando excelente perfil de tolerabilidade e ausência de efeitos adversos graves.

Contudo, a heterogeneidade dos protocolos dosimétricos ainda impõe desafios à padronização clínica universal. Conclui-se que a PBMT é uma ferramenta inovadora e viável para a otorrinolaringologia contemporânea, embora demande novos ensaios clínicos controlados para a definição de diretrizes definitivas e uniformização dos parâmetros de aplicação no consultório.

Referências

ABDULRASHID, N. A.; ALI, O. I.; ELSHARKAWY, M. A. Effect of photobiomodulation therapy on headache, and fatigue in patients with chronic rhinosinusitis: a randomized controlled study. Lasers in Medical Science, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 62, Feb. 2024. DOI: 10.1007/s10103-024-04011-4.

ALLERGIC RHINITIS AND ITS IMPACT ON ASTHMA. ARIA-EAACI 2024-2025 Guidelines: clinical practice and management of allergic rhinitis. [S. l.]: ARIA/EAACI, 2024.

BAE, J. S. et al. Effects of Low-Level Laser Irradiation in a Mouse Model of Allergic Rhinitis. *Lasers in Surgery and Medicine*, [S. l.], v. 52, n. 4, p. 347-357, Apr. 2020. DOI: 10.1002/lsm.23141.

BOUBOULIS, D.; HUFF, A.; BURAWSKI, L. Twenty cases of perennial and seasonal allergic rhinitis treated with LumiMed Nasal Device. *Journal of Medical Case Reports*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 263, June 2023. DOI: 10.1186/s13256-023-03980-4.

CHEN, C. H. et al. Effects of low-level laser therapy on M1-related cytokine expression in monocytes via histone modification. *Mediators of Inflammation*, [S. l.], v. 2014, p. 625048, 2014. DOI: 10.1155/2014/625048.

CHOI, B. et al. Effects of low level laser therapy on ovalbumin-induced mouse model of allergic rhinitis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, [S. l.], v. 2013, p. 753829, 2013. DOI: 10.1155/2013/753829.

CSOMA, Z. et al. Intranasal irradiation with the xenon chloride ultraviolet B laser improves allergic rhinitis. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, [S. l.], v. 75, n. 3, p. 137-144, Sept. 2004. DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2004.05.001.

FIROUZABADI, S. R. et al. Low-Level Laser Therapy for Allergic Rhinitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Archives of Allergy and Immunology*, [S. l.], v. 185, n. 9, p. 871-883, 2024. DOI: 10.1159/000538049.

JUNG, H. J. et al. Clinical Efficacy and Safety of Low-Level Laser Therapy in Patients with Perennial Allergic Rhinitis: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 772, Feb. 2021. DOI: 10.3390/jcm10040772.

KANG, J. et al. Efficacy of low-level laser therapy for allergic rhinitis: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, [S. l.], v. 35, n. 5, p. 1011-1019, 2020. DOI: 10.1007/s10103-020-02961-z.

KANG, J. et al. Intranasal low-level laser therapy versus acupuncture treatment for allergic rhinitis: A randomized, noninferiority trial. *Explore*, [S. l.], v. 18, n. 6, p. 676-682, 2022. DOI: 10.1016/j.explore.2022.02.006.

KRESPI, Y. P.; KIZHNER, V. Phototherapy for chronic rhinosinusitis. *American Journal of Rhinology & Allergy*, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 187-190, 2011. DOI: 10.2500/ajra.2011.25.3582.

LEE, H. M. et al. A comparative pilot study of symptom improvement before and after phototherapy in Korean patients with perennial allergic rhinitis. *Photochemistry and Photobiology*, [S. l.], v. 89, n. 3, p. 751-757, 2013. DOI: 10.1111/php.12032.

MOUSTAFA, Y. et al. Assessment of Allergic Rhinitis among Children after Low-Level Laser Therapy. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, [S. l.], v. 7, n. 12, p. 1968-1973, June 2019. DOI: 10.3889/oamjms.2019.477.

NAGHDI, S. et al. A pilot study into the effect of low-level laser therapy in patients with chronic rhinosinusitis. Physiotherapy Theory and Practice, [S. l.], v. 29, n. 8, p. 596-603, Nov. 2013. DOI: 10.3109/09593985.2013.775204.

OLIVEIRA, P. C. et al. Efficacy of Using Photobiomodulation Therapy in Allergic Rhinitis: A Placebo-Controlled Randomized Clinical Trial. International Forum of Allergy & Rhinology, [S. l.], v. 15, n. 6, p. 594-601, June 2025. DOI: 10.1002/alr.23532.

PARK, I. S. et al. Increased Anti-Allergic Effects of Secretome of Low-Level Light Treated Tonsil-Derived Mesenchymal Stem Cells in Allergic Rhinitis Mouse Model. American Journal of Rhinology & Allergy, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 261-268, Mar. 2022. DOI: 10.1177/19458924211053762.

PARK, Y. S. et al. Low-level laser therapy for chronic rhinosinusitis: an experimental study in a rabbit model. Lasers in Medical Science, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 123, 2023. DOI: 10.1007/s10103-023-03784-y.

PARK, Y. S. et al. The effectiveness of low-level laser therapy for chronic rhinosinusitis: A systematic review and meta-analysis. Lasers in Medical Science, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 478, Nov. 2025. DOI: 10.1007/s10103-025-04736-w.

SCHAPOCHNIK, A. et al. Local (but not systemic) photobiomodulation treatment reduces mast cell degranulation, eicosanoids, and Th2 cytokines in an experimental model of allergic rhinitis. Lasers in Medical Science, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 1953-1962, Apr. 2022. DOI: 10.1007/s10103-021-03456-1.

VENTURA, R. et al. Evaluating the Therapeutic Potential of Microneedle Patch Laser With Multiple Wavelengths in Allergic Rhinitis: Insights From an Allergic Rhinitis Mouse Model. Lasers in Surgery and Medicine, [S. l.], v. 56, n. 10, p. 854-864, Dec. 2024. DOI: 10.1002/lsm.23862.

YANIV, E. et al. KTP/532 YAG laser treatment for allergic rhinitis. American Journal of Rhinology & Allergy, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 527-530, 2009. DOI: 10.2500/ajra.2009.23.3346.