

Laserterapia como estratégia terapêutica no tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos: revisão narrativa da literatura

Laser therapy as a therapeutic strategy in the treatment of oral mucositis in oncological patients: a narrative review of the literature

La terapia láser como estrategia terapéutica en el tratamiento de la mucositis oral en pacientes oncológicos: una revisión narrativa de la literatura

Marcelle Pinheiro Matos¹

Amanda Rezende de Souza²

Maysa Kharoliny dos Santos Sousa³

Keyse Loyanne Batista da Silva⁴

Wilson Gustavo Cral⁵

Thaís Gomes Benevenuto⁶

¹UDF Centro Universitário

²UDF Centro Universitário

³UDF Centro Universitário

⁴UDF Centro Universitário

⁵UDF Centro Universitário

⁶UDF Centro Universitário

RESUMO

Objetivo: A mucosite oral é uma complicação frequente em pacientes submetidos à quimioterapia e radioterapia, caracterizada por inflamação, ulceração e dor intensa, comprometendo alimentação, fala e continuidade do tratamento oncológico. A laserterapia de baixa intensidade tem sido utilizada como estratégia terapêutica para reduzir sintomas e acelerar o reparo tecidual. **Método:** Esta revisão narrativa analisou estudos publicados entre 2019 e 2024 nas bases PubMed e BVS, selecionando 17 artigos que abordaram a aplicação da laserterapia na mucosite oral. **Resultados:** Os achados indicam efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e cicatrizantes, com redução da gravidade das lesões e melhora da qualidade de vida. Como limitação, por tratar-se de revisão narrativa, não houve avaliação sistemática da qualidade metodológica dos estudos nem análise quantitativa dos dados, o que reduz a robustez das conclusões. **Conclusão:** Conclui-se que a laserterapia representa uma abordagem promissora no manejo da mucosite oral, embora sejam necessários estudos com maior padronização metodológica.

Palavras-Chaves: Estomatite. Mucosite oral. Radioterapia. Terapia a laser.

ABSTRACT

Objective: Oral mucositis is a frequent complication in patients undergoing chemotherapy and radiotherapy, characterized by inflammation, ulceration, and intense pain, which may impair eating, speaking, and adherence to cancer treatment. Low-level laser therapy has been used as a therapeutic strategy to reduce symptoms and promote tissue repair. **Method:** This narrative review analyzed studies published between 2019 and 2024 in the PubMed and VHL databases, selecting 17 articles addressing laser therapy for oral mucositis. **Results:** The findings indicate analgesic, anti-inflammatory, and healing effects, with reduced lesion severity and improved quality of life. As a limitation, because this is a narrative review, no systematic assessment of methodological quality or quantitative data analysis was performed, which may limit the strength of the conclusions. **Conclusion:** Laser therapy appears to be a promising approach for managing oral mucositis, although further studies with standardized protocols are needed.

Keywords: Stomatitis. Oral mucositis. Radiotherapy. Laser therapy.

RESUMEN

Objetivo: La mucositis oral es una complicación frecuente en pacientes sometidos a quimioterapia y radioterapia, caracterizada por inflamación, ulceración y dolor intenso, lo que puede afectar la alimentación, el habla y la continuidad del tratamiento oncológico. La terapia láser de baja intensidad se ha utilizado como estrategia terapéutica para reducir los síntomas y favorecer la reparación tisular. **Método:** Esta revisión narrativa analizó estudios publicados entre 2019 y 2024 en las bases PubMed y BVS, seleccionando 17 artículos que abordaron el uso de la terapia láser en la mucositis oral. **Resultados:** Los resultados muestran efectos analgésicos, antiinflamatorios y cicatrizantes, con disminución de la gravedad de las lesiones y mejora de la calidad de vida. Como limitación, por tratarse de una revisión narrativa, no se realizó una evaluación sistemática de la calidad metodológica ni un análisis cuantitativo de los datos, lo que puede limitar la solidez de las conclusiones. **Conclusión:** Se concluye que la terapia láser es una estrategia prometedora para el manejo de la mucositis oral, aunque se requieren estudios con mayor estandarización metodológica.

Palabras-clave: Estomatitis. Mucositis oral. Radioterapia. Terapia con láser.

1 INTRODUÇÃO

O câncer permanece um dos principais problemas de saúde pública mundial, figurando entre as principais causas de mortalidade e apresentando impacto crescente nos sistemas de saúde¹. No Brasil, os cânceres de cabeça e pescoço possuem elevada relevância epidemiológica, com estimativa de 39.550 novos casos registrados pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA) em 2023, representando importante desafio clínico e assistencial^{2,3}.

Entre as complicações decorrentes do tratamento antineoplásico, a mucosite oral destaca-se pela alta prevalência em pacientes submetidos à quimioterapia e, especialmente, à

radioterapia em região de cabeça e pescoço, podendo acometer até 100% dos indivíduos expostos a doses terapêuticas elevadas⁴⁻⁸. Clinicamente, caracteriza-se por processo inflamatório agudo da mucosa, com eritema, ulcerações dolorosas e comprometimento funcional significativo, afetando alimentação, fala, higiene bucal e adesão ao tratamento⁶⁻¹³. Em casos graves, pode levar à interrupção ou redução das doses terapêuticas, impactando negativamente o prognóstico e a qualidade de vida^{4,6,11-13}.

Nesse cenário, a laserterapia de baixa intensidade tem ganhado destaque como estratégia terapêutica complementar, devido aos seus efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e bioestimuladores^{5,10,11,15}. Estudos recentes sugerem que a fotobiomodulação reduz a severidade das lesões, acelera o reparo tecidual e favorece a continuidade do tratamento antineoplásico^{6,7,10,12,16,21}. No entanto, apesar dos resultados promissores, a literatura apresenta importante heterogeneidade metodológica, especialmente quanto aos parâmetros de aplicação, como comprimento de onda, dose, frequência e tempo de exposição^{4,6,12,16,21}. Essa variabilidade dificulta a comparação entre estudos e impede a consolidação de protocolos clínicos padronizados.

Embora diretrizes internacionais recomendem a fotobiomodulação para prevenção e manejo da mucosite oral²¹, ainda há lacunas científicas relacionadas à consistência das evidências, à ausência de padronização dos protocolos e à escassez de estudos com maior rigor metodológico. Tais limitações reforçam a necessidade de revisões que sintetizem criticamente o conhecimento disponível, destacando avanços, fragilidades e perspectivas para a prática clínica.

Diante desse cenário, o objetivo desta revisão narrativa é analisar a contribuição da laserterapia de baixa intensidade no manejo da mucosite oral em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, com ênfase na redução da dor, na gravidade das lesões e na promoção de melhores condições clínicas durante o tratamento oncológico.

2 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, cujo objetivo foi sintetizar evidências recentes sobre a utilização da laserterapia de baixa intensidade no manejo da mucosite oral em pacientes oncológicos. A escolha por uma revisão narrativa justifica-se pela possibilidade de integrar diferentes tipos de estudos,

permitindo uma análise ampla e contextualizada do tema, ainda que sem o rigor metodológico de revisões sistemáticas. Por essa razão, não foi realizada avaliação formal da qualidade metodológica dos estudos incluídos, característica inerente a esse tipo de revisão.

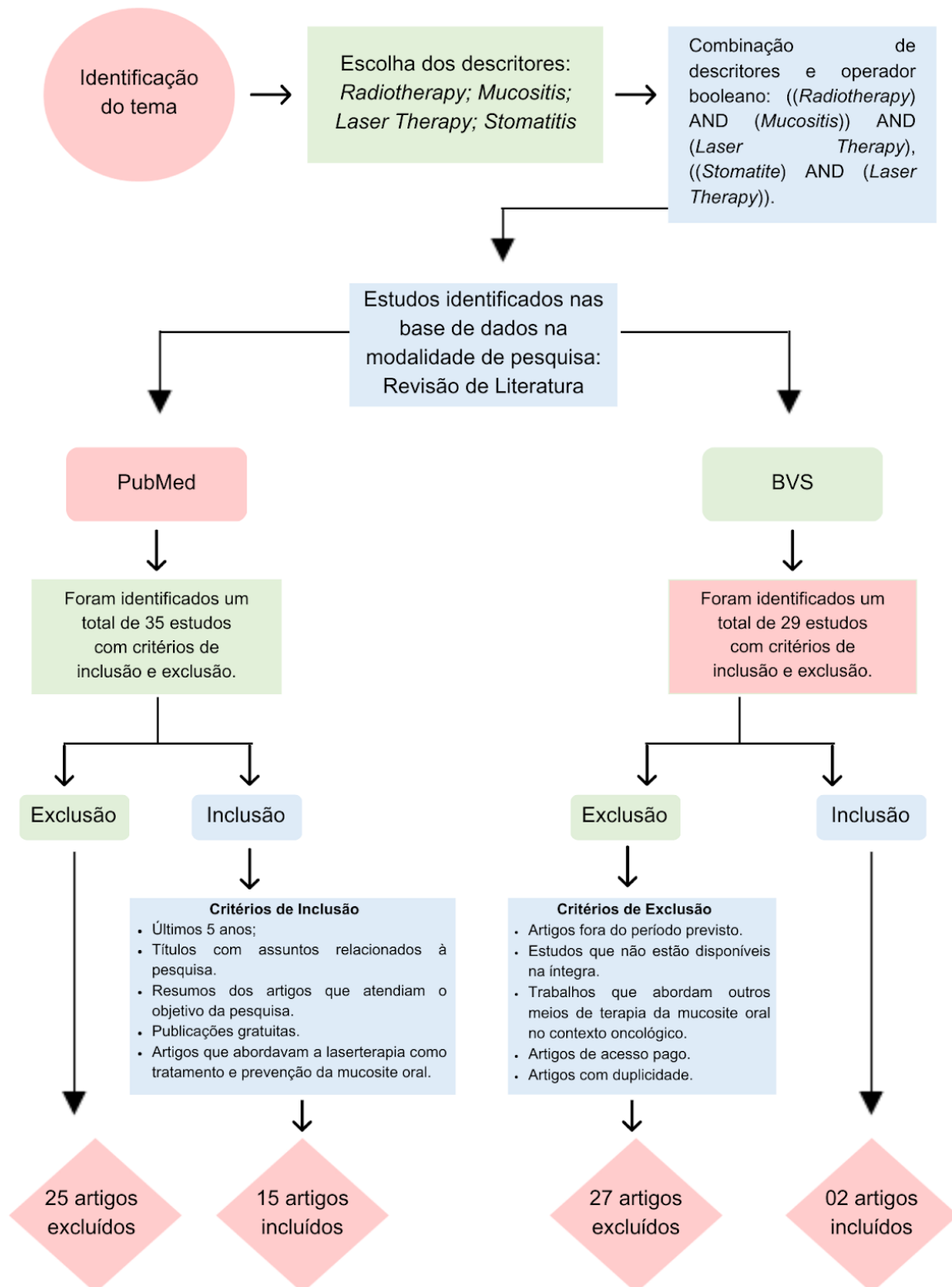
As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), entre janeiro de 2019 e dezembro de 2024. Foram utilizados os descritores controlados “*radiotherapy*”, “*mucositis*”, “*laser therapy*” e “*stomatitis*”, combinados pelos operadores booleanos AND, conforme as estratégias: ((*Radiotherapy*) AND (*Mucositis*)) AND (*Laser Therapy*), ((*Stomatitis*) AND (*Laser Therapy*)).

Foram incluídos estudos que: abordassem a laserterapia como método de prevenção ou tratamento da mucosite oral; estivessem disponíveis na íntegra; fossem publicados em português ou inglês; apresentassem relação direta com o objetivo da revisão. Foram excluídos: estudos duplicados; artigos fora do recorte temporal; publicações que abordassem outras modalidades terapêuticas sem relação com a laserterapia; estudos que não respondiam ao objetivo proposto. A seleção ocorreu em três etapas: triagem dos títulos, leitura dos resumos, leitura integral dos artigos elegíveis.

A extração dos dados foi realizada de forma descritiva, considerando autor, ano, tipo de estudo, população avaliada, parâmetros de laser utilizados, principais achados clínicos e conclusões. A síntese dos resultados ocorreu por meio de análise temática qualitativa, agrupando os estudos conforme aspectos recorrentes, como efeitos clínicos, parâmetros terapêuticos e limitações metodológicas.

Um fluxograma representando o processo de identificação, triagem e seleção dos estudos foi elaborado com base no modelo PRISMA (figura 1), porém adaptado ao formato de revisão narrativa, sem pretensão de seguir integralmente suas diretrizes metodológicas. Fontes institucionais, como documentos da Organização Mundial da Saúde e da Sociedade Brasileira de Cirurgia de Cabeça e Pescoço, foram utilizadas apenas para contextualização teórica, não integrando a análise dos estudos incluídos.

Figura 1. Fluxograma: Esquema representativo da pesquisa dos materiais e métodos.



Fonte: Autoras.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A mucosite oral é uma das complicações mais frequentes e debilitantes associadas ao tratamento oncológico, especialmente em pacientes submetidos à quimioterapia e à radioterapia em região de cabeça e pescoço. Sua incidência varia entre 80% e 100% nos pacientes tratados com radioterapia e entre 20% e 40% naqueles submetidos à quimioterapia^{4-8, 20}. Clinicamente, caracteriza-se por eritema, ulcerações dolorosas e comprometimento funcional da cavidade oral, afetando principalmente mucosa jugal, soalho bucal, palato mole e bordas da língua²⁰. A Figura 2 ilustra um caso de mucosite oral extensa, evidenciando a gravidade das lesões ulceradas e a presença de pseudomembrana fibrinosa após radioterapia, reforçando o impacto clínico dessa condição.

Figura 2: Mucosite oral extensa, parcialmente coberta por uma pseudomembrana de fibrina amarela, atingindo mucosa jugal, mucosa labial e palato, após radioterapia para tratamento de carcinoma oral.



Fonte: Gustavo Meneses Lopes Zaneti Alves, Ana Cristina da Rocha Duque¹⁷.

Os estudos analisados demonstram que a mucosite oral compromete significativamente a qualidade de vida dos pacientes, causando dor intensa, dificuldade na alimentação, disfagia, alterações da fala e prejuízo à higiene bucal^{6, 9-13}. Além disso, as lesões ulcerativas favorecem infecções locais e sistêmicas, podendo resultar em desnutrição, perda de peso e necessidade de suporte nutricional, analgesia intensiva e hospitalização^{4, 7, 13}. O agravamento da mucosite está diretamente relacionado ao aumento do tempo de internação e à maior debilidade clínica^{6, 9}.

3.1 Fisiopatologia da mucosite oral

A fisiopatologia da mucosite oral envolve um processo multifatorial dividido em cinco fases: iniciação, resposta ao dano primário, amplificação do sinal, ulceração e cicatrização^{12, 13, 17}. A ação citotóxica da quimioterapia e da radioterapia desencadeia danos celulares, produção de espécies reativas de oxigênio e ativação de mediadores inflamatórios, como TNF- α , interleucinas e COX-2^{12, 13, 17}. A progressão dessas alterações favorece a ruptura epitelial, formação de úlceras dolorosas e maior suscetibilidade a infecções oportunistas.

3.2 Impacto clínico e funcional

A mucosite oral interfere diretamente na alimentação, fala, deglutição e higiene bucal, podendo levar à interrupção ou redução das doses do tratamento antineoplásico^{4, 6, 11-13}. A dor intensa e a inflamação local frequentemente exigem analgesia potente e suporte nutricional, aumentando o risco de hospitalização^{4, 7, 13}. Estudos apontam que a gravidade da mucosite está associada ao aumento do tempo de internação e à piora do estado geral do paciente^{6, 9}.

3.3 Efeitos terapêuticos da laserterapia

Entre os 17 estudos selecionados, observou-se consenso quanto aos benefícios da laserterapia de baixa intensidade, também denominada fotobiomodulação, na prevenção e no tratamento da mucosite oral⁴⁻²¹. Os principais efeitos relatados foram redução da dor, diminuição da gravidade das lesões, aceleração da cicatrização e melhora da qualidade de vida^{6, 7, 10, 12, 15, 16, 21}. Cronshaw et al. (2020)⁶ e Franco et al. (2023)¹² demonstraram menor intensidade da mucosite e recuperação tecidual mais rápida em pacientes tratados com fotobiomodulação. Adnan et al. (2021)¹⁶ e Robijns et al. (2022)²¹ observaram que protocolos utilizando comprimento de onda próximo a 660 nm e doses entre 2 e 6 J/cm² apresentaram resultados eficazes na redução da dor e no reparo das lesões orais.

3.4 Parâmetros terapêuticos e heterogeneidade metodológica

Apesar dos resultados positivos, os estudos analisados apresentaram importante heterogeneidade metodológica, principalmente em relação aos parâmetros utilizados, como comprimento de onda, dose de energia, frequência das aplicações e duração do tratamento^{4, 6, 12, 16, 21}. Essa ausência de padronização dificulta a comparação direta entre os estudos e limita a definição de protocolos clínicos universais para utilização da fotobiomodulação na mucosite oral. O laser de diodo foi o mais frequentemente utilizado, principalmente pelos

menores custos operacionais e maior facilidade de aplicação clínica^{9, 10, 16}. Entretanto, ainda não existe consenso definitivo sobre qual protocolo apresenta maior efetividade clínica.

3.5 Limitações e desafios na implementação

Alguns estudos mencionaram a necessidade de treinamento especializado para aplicação adequada da terapia, além do elevado custo dos equipamentos, fatores que podem limitar sua implementação em serviços com menor disponibilidade de recursos^{9, 11}. Embora raros, alguns estudos também mencionaram possíveis efeitos adversos decorrentes do uso inadequado dos parâmetros terapêuticos^{6, 12}. A resposta clínica também pode variar conforme o grau da mucosite: lesões grau 1 e 2 tendem a responder melhor à fotobiomodulação, enquanto pacientes com mucosite grau 3 apresentam resposta mais limitada^{7, 9}.

3.6 Síntese crítica dos achados

De forma geral, os estudos convergem ao demonstrar que a fotobiomodulação modula a resposta inflamatória, estimula a regeneração celular e reduz a sintomatologia dolorosa. Entretanto, a literatura ainda demonstra necessidade de maior padronização dos protocolos clínicos e realização de estudos com metodologias mais homogêneas, visando consolidar evidências mais robustas sobre sua eficácia e aplicabilidade clínica. A heterogeneidade dos parâmetros terapêuticos, a ausência de avaliação metodológica rigorosa e a variabilidade dos desfechos clínicos reforçam a necessidade de ensaios clínicos mais consistentes.

4 DISCUSSÃO

Os achados desta revisão reforçam o papel da laserterapia de baixa intensidade como uma estratégia eficaz no manejo da mucosite oral em pacientes submetidos à quimioterapia e radioterapia. De modo geral, os estudos analisados demonstraram redução da dor, diminuição da gravidade das lesões e aceleração do processo de cicatrização^{6, 7, 10, 12, 15, 16, 21}. Esses resultados convergem com diretrizes internacionais que recomendam a fotobiomodulação como medida preventiva e terapêutica para mucosite oral, especialmente em pacientes com câncer de cabeça e pescoço²¹.

Entretanto, embora haja consenso quanto aos benefícios clínicos, a literatura apresenta importante heterogeneidade metodológica. Os estudos diferem quanto ao comprimento de onda utilizado, dose de energia, frequência das aplicações e tempo total de tratamento^{4, 6, 12, 16, 21}. Essa variabilidade dificulta comparações diretas e limita a definição de protocolos clínicos padronizados. Por exemplo, enquanto Adnan et al. (2021)¹⁶ e Robijns et al. (2022)²¹ obtiveram

resultados positivos com comprimentos de onda próximos a 660 nm, outros estudos utilizaram parâmetros distintos, o que pode influenciar a resposta terapêutica. Essa falta de uniformidade metodológica é uma das principais barreiras para a consolidação da fotobiomodulação como prática clínica universal.

Outro ponto relevante diz respeito às diferenças na resposta clínica conforme o grau da mucosite. Estudos como os de Franco et al. (2023)¹² e Cronshaw et al. (2020)⁶ indicam que pacientes com mucosite grau 1 e 2 tendem a apresentar melhor resposta à laserterapia, enquanto casos mais graves (grau 3) demonstram melhora mais limitada. Essa observação sugere que a fotobiomodulação pode ser mais eficaz quando iniciada precocemente, reforçando a importância de protocolos preventivos.

Além disso, alguns estudos destacaram desafios relacionados à implementação da laserterapia na prática clínica, como a necessidade de treinamento especializado e o custo dos equipamentos^{9,11}. Embora a fotobiomodulação seja considerada segura, efeitos adversos decorrentes do uso inadequado dos parâmetros terapêuticos foram mencionados em alguns trabalhos^{6,12}, o que reforça a necessidade de capacitação profissional e padronização dos protocolos.

Do ponto de vista metodológico, os estudos incluídos apresentam limitações importantes, como amostras reduzidas, ausência de estudos cegos, falta de grupos controle e variabilidade nos instrumentos de avaliação da mucosite. Essas fragilidades podem introduzir vieses e comprometer a robustez das conclusões. Além disso, a maioria dos estudos é de natureza observacional ou ensaios clínicos com pequeno número de participantes, o que limita a generalização dos resultados.

Também é importante reconhecer as limitações da presente revisão. Por se tratar de uma revisão narrativa, não foi realizada avaliação formal da qualidade metodológica dos estudos incluídos, o que reduz a força das conclusões. A ausência de análise quantitativa e a possibilidade de viés de seleção também devem ser consideradas. Ainda assim, a revisão oferece uma síntese abrangente e atualizada sobre o tema, contribuindo para a compreensão dos benefícios e desafios associados à laserterapia no manejo da mucosite oral.

De forma geral, os achados desta revisão indicam que a fotobiomodulação apresenta potencial significativo para reduzir a severidade da mucosite oral e melhorar a qualidade de vida dos pacientes oncológicos. No entanto, a heterogeneidade dos protocolos e as limitações metodológicas dos estudos reforçam a necessidade de ensaios clínicos mais robustos, com maior padronização dos parâmetros terapêuticos e metodologias mais rigorosas. A

consolidação de diretrizes clínicas baseadas em evidências depende de pesquisas futuras que abordem essas lacunas.

5 CONCLUSÃO

Os achados desta revisão reforçam que a laserterapia de baixa intensidade representa uma estratégia terapêutica promissora para o manejo da mucosite oral em pacientes submetidos à quimioterapia e radioterapia, especialmente aqueles com câncer de cabeça e pescoço. De forma consistente, os estudos analisados demonstraram redução da dor, diminuição da gravidade das lesões e aceleração do processo de cicatrização, contribuindo para melhor qualidade de vida e maior adesão ao tratamento oncológico. Esses resultados evidenciam o potencial da fotobiomodulação como recurso complementar capaz de minimizar os impactos clínicos e funcionais da mucosite oral.

Entretanto, apesar dos benefícios observados, a literatura apresenta heterogeneidade significativa quanto aos parâmetros terapêuticos utilizados, como comprimento de onda, dose de energia, frequência das aplicações e duração do tratamento. Essa variabilidade metodológica limita a comparação entre estudos e dificulta a consolidação de protocolos clínicos padronizados. Além disso, a maioria das pesquisas apresenta amostras reduzidas e metodologias diversas, o que reforça a necessidade de cautela na generalização dos resultados.

É importante reconhecer também as limitações desta revisão. Por se tratar de uma revisão narrativa, não foi realizada avaliação formal da qualidade metodológica dos estudos incluídos, o que pode introduzir vieses e reduzir a força das conclusões. A ausência de análise quantitativa e a possibilidade de omissão de estudos relevantes também devem ser consideradas.

Ainda assim, esta revisão contribui ao sintetizar evidências recentes e destacar lacunas importantes na literatura. Para o avanço do conhecimento e fortalecimento das recomendações clínicas, são necessários ensaios clínicos mais robustos, com maior padronização dos parâmetros de fotobiomodulação, amostras ampliadas e metodologias rigorosas. A consolidação de diretrizes clínicas depende de estudos futuros que abordem essas limitações e permitam estabelecer protocolos mais seguros, eficazes e reprodutíveis.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde. Câncer [Internet]. Washington, DC: OPAS; 2023 [acesso em 2024 ago 5]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>.

2. Sociedade Brasileira de Cirurgia de Cabeça e Pescoço. Estimativa de câncer de cabeça e pescoço para 2023 [Internet]. São Paulo: SBCCP; 2023 [acesso em 2024 ago 5]. Disponível em: <https://sbccp.org.br/julho Verde/estimativa-de-cancer-de-cabeca-e-pescoco-para-2023/>.
3. Brasil. Ministério da Saúde. O diagnóstico precoce é fundamental no tratamento do câncer de cabeça e pescoço [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 jul [acesso em 2024 ago 5]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/julho/diagnostico-precoce-e-fundamental-no-tratamento-do-cancer-de-cabeca-e-pescoco> (gov.br in Bing).
4. Courtois E, Boulefour W, Guy JB, Louati S, Bensadoun RJ, Rodriguez-Lafrasse C, et al. Mechanisms of photobiomodulation focused on oral mucositis prevention and treatment: a scoping review. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):1–15. doi:10.1186/s12903-021-01549-4.
5. Daugėlaitė G, Užkuraitytė K, Jagelavičienė E, Filipauskas A. Prevention and treatment of chemotherapy and radiotherapy-induced oral mucositis. *Medicina (Kaunas)*. 2019;55(2):25. doi:10.3390/medicina55020025.
6. Cronshaw M, Parker S, Anagnostaki E, Mylona V, Lynch E, Grootveld M. Photobiomodulation and oral mucositis: a systematic review. *Dent J (Basel)*. 2020;8(3):87. doi:10.3390/dj8030087.
7. Sánchez-Martos R, Lamdaoui W, Arias-Herrera S. Therapeutic outcomes of photobiomodulation in cancer treatment-induced oral mucositis: a systematic review. *J Clin Exp Dent*. 2023;15(1):e749–59. doi:10.4317/jced.60562.
8. Gobbo M, Merigo E, Arany PR, Bensadoun RJ, Santos-Silva AR, Gueiros LA, et al. Quality assessment of PBM protocols for oral complications in head and neck cancer patients: Part 1. *Front Oral Health*. 2022;3:931598. doi:10.3389/froh.2022.931598.
9. Kauark-Fontes E, Migliorati CA, Epstein JB, Treister NS, Alves CGB, Faria KM, et al. Extraoral photobiomodulation for prevention of oral and oropharyngeal mucositis in head and neck cancer patients: interim analysis of a randomized, double-blind clinical trial. *Support Care Cancer*. 2022;30(3):2225–36. doi:10.1007/s00520-021-06632-4.
10. Melo WWP, Aragão WAB, Baia-da-Silva DC, Nascimento PC, Lima RR, Souza-Rodrigues RD. Effects of photobiomodulation on oral mucositis: visualization and analysis of knowledge. *Life (Basel)*. 2022;12(11):1940. doi:10.3390/life12111940.
11. Legouté F, Bensadoun RJ, Seegers V, Pointreau Y, Caron D, Lang P, et al. Low-level laser therapy in treatment of chemoradiotherapy-induced mucositis in head and neck cancer: results of a randomized, triple-blind, multicentre phase III trial. *Radiat Oncol*. 2019;14(1):83. doi:10.1186/s13014-019-1292-2.
12. Franco R, Lupi E, Iacomino E, Galeotti A, Capogreco M, Santos JM, et al. Low-level laser therapy for the treatment of oral mucositis induced by hematopoietic stem cell transplantation: a systematic review with meta-analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(8):1413. doi:10.3390/medicina59081413.
13. Kusiak A, Jereczek-Fossa BA, Cichońska D, Alterio D. Oncological-therapy related oral mucositis as an interdisciplinary problem: literature review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(7):2464. doi:10.3390/ijerph17072464.
14. Redman MG, Harris K, Phillips BS. Low-level laser therapy for oral mucositis in children with cancer. *Arch Dis Child*. 2022;107(2):128–33. doi:10.1136/archdischild-2020-321490.
15. Alamoudi N, Nadhreen A, Elkhodary H. Low-level laser therapy in dentistry: extra-oral applications. *Niger J Clin Pract*. 2019;22(10):1313–20. doi:10.4103/njcp.njcp_86_19.
16. Adnan A, Yaroslavsky AN, Carroll JD, Selting W, Juliano AF, London WB, et al. The path to an evidence-based treatment protocol for extraoral photobiomodulation therapy for the prevention of oral mucositis. *Front Oral Health*. 2021;2:716451. doi:10.3389/froh.2021.716451.
17. Alves GMLZ, Duque ACR. Manejo clínico da mucosite oral: revisão de literatura. Seven Editora. 2023 [acesso em 2024 ago 22]. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/2331>.

18. Wen S, Brito L, Santander J, Contreras G. Update on the treatment of chemotherapy- and radiotherapy-induced buccal mucositis: a systematic review. *Acta Odontol Latinoam*. 2023;36(1):3–14.
19. Cronshaw M, Parker S, Anagnostaki E, Mylona V, Lynch E, Grootveld M. Photobiomodulation dose parameters in dentistry: a systematic review and meta-analysis. *Dent J (Basel)*. 2020;8(4):114. doi:10.3390/dj8040114.
20. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Patologia oral e maxilofacial*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier/GEN; 2016.
21. Robijns J, Nair RG, Lodewijckx J, Arany P, Barasch A, Bjordal JM, et al. Photobiomodulation therapy in management of cancer therapy-induced side effects: WALT position paper 2022. *Front Oncol*. 2022;12:951986. doi:10.3389/fonc.2022.951986.
22. Colella G, Boschetti CE, Vitagliano R, Colella C, Jiao L, King-Smith N, et al. Interventions for the prevention of oral mucositis in patients receiving cancer treatment: evidence from randomized controlled trials. *Curr Oncol*. 2023;30(1):967–80. doi:10.3390/curroncol30010074.