ATUALIZAÇÃO SOBRE A APLICAÇÃO DE FOTOBIOMODULAÇÃO EM MUCOSITE ORAL

Autores: João Vitor Silva de Oliveira, Emilia Angela Lo Schiavo Arisawa

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, joaovitorlico@gmail.com, mirela@univap.br.

Resumo

A mucosite oral (MO), inflamação de caráter eritematoso e descamativo, é frequente em tratamentos como quimioterapia e radioterapia e manifesta-se em até 90% dos pacientes. A fotobiomodulação (FBM) surge como estratégia promissora, destacando-se por seu caráter profilático e viabilidade clínica. Objetivou-se revisar a literatura recente sobre a FBM no manejo da MO, avaliando os parâmetros dosimétricos e os avanços em seu potencial terapêutico. Foram avaliados artigos originais publicados entre 2019 e 2025, pela busca no PubMed e SciELO, com os descritores "mucosite oral", "fotobiomodulação" e "oncologia". Os quatro artigos selecionados demonstraram que a FBM é uma abordagem preventiva e terapêutica eficaz na MO decorrente de tratamentos oncológicos. Conclui-se que, diante da escassez de intervenções farmacológicas eficazes, a FBM promove benefícios clínicos expressivos, como alívio da dor, bioestimulação e reparação tecidual, com elevada segurança biológica. Contudo, sua eficácia diminui significativamente quando instituída em quadros avançados de ulceração, e a heterogeneidade e a escassez de ensaios clínicos robustos impedem sua ampla adoção.

Palavras-chave: Reparo Tecidual. Laserterapia. Radioterapia.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde, Biomedicina

Introdução

A mucosite caracteriza-se por uma inflamação eritematosa e descamativa do trato gastrointestinal, em resposta a tratamentos antineoplásicos, como quimioterapia e radioterapia (Elad et al., 2020). Sua forma oral acomete principalmente pacientes com neoplasias na região da cabeça e do pescoço, manifestando-se em até 90% dos casos submetidos ao tratamento oncológico. Os principais sintomas da mucosite oral (MO) são o eritema e a dor durante a deglutição, que agravam o quadro clínico ao inviabilizar a alimentação adequada e contribuem para a fragilização desses pacientes. A patogênese dessa condição decorre de uma cascata de eventos, iniciada pela interação das terapias antineoplásicas com os tecidos, o que gera espécies reativas de oxigênio (EROs) capazes de causar a morte de células epiteliais das camadas basal e suprabasal. A lise dessas células desencadeia a liberação de citocinas pró-inflamatórias, que intensificam a destruição tecidual e culminam na etapa de ulceração e descamação (Pulito et al., 2020).

Atualmente, existem protocolos de caráter profilático que mitigam os danos da mucosite oral, embora não impeçam integralmente o seu desenvolvimento. Boas práticas de higiene bucal constituem uma das medidas preventivas adotadas, promovendo a redução da microbiota patogênica local e auxiliando na lubrificação da cavidade oral. Medicamentos anti-inflamatórios, como a benzidamina, têm sido empregados quando a inflamação já se estabeleceu, inibindo a sinalização de citocinas pró-inflamatórias. Fatores de crescimento de queratinócitos e de células endoteliais da mucosa oral também têm se destacado por seu efeito protetor tecidual frente às injúrias decorrentes do tratamento. Além disso, abordagens não farmacológicas vêm sendo amplamente investigadas, dentre as quais se destaca a fotobiomodulação, por demonstrar efeitos profiláticos e terapêuticos (Elad et al., 2020; Lee e Galloway, 2022).

A fotobiomodulação (FBM), ou terapia com laser de baixa intensidade, é uma abordagem amplamente estudada que se baseia na irradiação tecidual com luz não ionizante para promover efeitos

terapêuticos. A aplicação desse feixe está relacionada à estimulação da enzima citocromo c oxidase na cadeia transportadora de elétrons mitocondrial, resultando no aumento da síntese de ATP celular e na modulação das espécies reativas de oxigênio (EROs). Essa alteração dos estados de redução e oxidação estimula a liberação de óxido nítrico e eleva o gradiente bioenergético mitocondrial — eventos diretamente associados à liberação de fatores angiogênicos, à proliferação celular e à indução de uma resposta anti-inflamatória, resultando em um reparo tecidual mais eficiente (Shivappa et al., 2025). Diversos estudos demonstraram a eficácia da FBM em múltiplos tecidos, acelerando processos como a reepitelização e a angiogênese de forma significativa (Amorim et al., 2023; Carvalho et al., 2015; Feitosa et al., 2015).

Nesse contexto, quando aplicada à mucosa oral com mucosite, a fotobiomodulação reduz o estresse oxidativo e estimula a regeneração local. Diante disso, este trabalho objetivou revisar a literatura recente sobre o uso dessa terapia no manejo da mucosite oral, avaliando os parâmetros dosimétricos e os avanços em seu potencial terapêutico.

Metodologia

Realizou-se uma revisão narrativa e exploratória da literatura sobre os efeitos da fotobiomodulação na mucosite oral. As buscas foram conduzidas nas bases de dados PubMed e SciELO, utilizando os descritores "mucosite oral", "fotobiomodulação" e "oncologia", e seus correspondentes em inglês, delimitando-se o recorte temporal de 2019 a 2025 nos mesmos idiomas. Foram encontrados inicialmente 30 registros. A seleção da amostra ocorreu em três etapas: (1) remoção de artigos duplicados e triagem inicial com base em títulos e resumos; (2) aplicação dos critérios de exclusão, eliminando editoriais, resumos de eventos e artigos fora do escopo; e (3) leitura na íntegra dos artigos elegíveis para confirmação dos critérios de inclusão. Após esse fluxo de triagem, compôs-se a amostragem final para a presente pesquisa.

Resultados

Foram selecionados quatro artigos que atenderam os critérios de inclusão e exclusão propostos na metodologia. As informações detalhadas dos artigos selecionados encontram-se resumidas e descritas na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Artigos utilizados na revisão bibliográfica

Título do artigo	Autores	Periódico	Objetivo	Tipo de estudo	Conclusão
Photobiomodulation preconditioning for oral mucositis prevention and quality of life improvement in chemotherapy patients: a randomized clinical trial	KHALIL, M.; HAMADAH, O.; SAIFO, M.	BMC Oral Health - 2025	Avaliar a eficácia do potencial preventivo da FBM em pacientes oncológicos em quimioterapia.	Ensaio clínico randomizado	80% dos pacientes tratados com FBM seguindo os parâmetros: laser intraoral 635 nm e extraoral 980 nm fluência de 4J/cm² não desenvolveram mucosite oral
Efficacy of photobiomodulation for the prevention and treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in pediatric patients	LAVAEE, F. et al.	BMC Cancer - 2025	Avaliar a eficácia profilática da FBM no manejo da mucosite oral induzida por metotrexato em pacientes pediátricos onco-	Ensaio clínico randomizado	O uso profilático da FBM com os parâmetros: 808 nm, 20 J/cm², 250 mW reduziu a incidência da mucosite oral de 66,67% para 6,67%

with hematologic cancers: a randomized clinical trial			hematológicos		
Photobiomodulation for the prevention of oral side effects secondary to head and neck cancer therapy: results of a randomized, single-blind clinical trial.	CAMOLESI, G. C. V. et al.	Oral Oncology - 2025	Avaliar a eficácia da FBM na prevenção de mucosite oral em pacientes oncológicos submetidos a quimioterapia e radioterapia.	Ensaio clínico randomizado	A FBM intraoral no vermelho: 660 nm, 1 J/ponto, e extraoral infravermelho 808 nm, 2 J/ponto, potência de 100 mW, retardaram significativamente o surgimento e reduziram a severidade da mucosite oral.
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	LEGOUTÉ, F. et al.	Radiation Oncology - 2019	Avaliar a eficácia terapêutica do laser de baixa intensidade no tratamento da mucosite oral severa em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à quimiorradioterapia.	Ensaio clínico randomizado fase III	A intervenção curativa com laser vermelho (658 nm, 100 mW, 4 J/cm²) em lesões ativas demonstrou excelente tolerância clínica e perfil de segurança. No entanto, não apresentou redução estatisticamente significativa na incidência de lesões de grau ≥ 3, reforçando as limitações no acesso a lesões profundas de orofaringe/hipofaringe e evidenciando a superioridade da abordagem preventiva.

Fonte: O autor (2026).

Discussão

A análise dos artigos selecionados para este estudo consolida a fotobiomodulação como uma ferramenta terapêutica biologicamente segura, sólida e clinicamente viável para a profilaxia da mucosite oral em pacientes oncológicos. Os dados levantados demonstraram uma redução significativa dessa afecção com a administração de doses intraorais e extraorais de FBM, promovendo efeitos regenerativos consideráveis após apenas duas semanas de tratamento (Camolesi et al., 2025; Khalil et al., 2025; Lavaee et al., 2025). Entretanto, os estudos também indicam um momento determinante para a irradiação, apresentando resultados explicitamente superiores quando a aplicação é realizada antes do início do tratamento antineoplásico ou em estágios iniciais da MO, com perda parcial de sua eficiência quando realizada em lesões em estágios avançados (Legouté et al., 2019).

Uma das principais problemáticas identificadas foi a ausência de protocolos relativos à dosimetria utilizada nas irradiações. Embora a Associação Multinacional de Cuidados de Suporte em Câncer e a Sociedade Internacional de Oncologia Oral (MASCC/ISOO) tenham estabelecido limites de potência entre 100 e 250 mW e de fluência de 2 a 5 J/cm², fica evidente a ausência de um padrão dosimétrico claro que promova a bioestimulação sem danificar o tecido-alvo (Elad et al., 2020). Além disso, notam-se diferentes respostas biológicas entre a aplicação extraoral, que apresentou efeitos não apenas sobre

a MO, mas também estimulou células glandulares, e a intraoral, que não apresentou outras respostas senão a redução da dor e a profilaxia da mucosite oral (Camolesi et al., 2025; Khalil et al., 2025; Lavaee et al., 2025).

Os artigos selecionados destacaram que a fotobiomodulação induz respostas biológicas positivas em pacientes oncológicos, atenuando a gravidade e a dor associadas à mucosite oral, sem causar efeitos adversos. Com os contínuos avanços na produção científica, a definição de novos parâmetros dosimétricos pode otimizar os resultados e a efetividade da terapia no manejo dessa complicação associada ao tratamento oncológico na região da cabeça e do pescoço (Camolesi et al., 2025; Shivappa et al., 2025).

Conclusão

Os estudos selecionados demonstraram que a fotobiomodulação é uma abordagem preventiva e terapêutica eficaz na mucosite oral decorrente de tratamentos oncológicos, especialmente diante da escassez de intervenções farmacológicas plenamente eficazes. Essa modalidade terapêutica promove benefícios clínicos expressivos, como alívio da dor, bioestimulação e reparação tecidual, mantendo um alto perfil de segurança biológica. Contudo, sua eficácia diminui significativamente quando instituída em quadros avançados de ulceração. Além disso, a heterogeneidade e a escassez de ensaios clínicos robustos impedem, até o momento, a padronização de protocolos dosimétricos definitivos. Em suma, a fotobiomodulação consolida-se como uma estratégia promissora, viável e segura que, embora necessite de maior padronização clínica, apresenta valor relevante profilático e assistencial no cuidado ao paciente oncológico.

Referências

AMORIM, B. M. C.; RIBEIRO, W.; CARVALHO, L. C. R. S.; SILVA, J. V. C.; ARISAWA, E. A. L.; SANT'ANNA, L. B. Efeito da terapia por fotobiomodulação em lesões cutâneas experimentais tratadas com membrana amniótica humana. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 38, n. 4, p. e0822, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.5935/2177-1235.2023RBCP0822-pt

CAMOLESI, G. C. V.; PRADO-PENA, I. B.; GÓMEZ-CAAMAÑO, A.; VICTORIA-FERNÁNDEZ, C.; BLANCO-CARRIÓN, A.; GARCÍA-GARCÍA, A.; GÁNDARA-VILA, P.; PÉREZ-SAYÁNS, M. Photobiomodulation for the prevention of oral side effects secondary to head and neck cancer therapy: results of a randomised, single-blind clinical trial. **Oral Oncology**, v. 164, p. 107266, 2025[cite: 4, 7]. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2025.107266

CARVALHO, F. B. S.; FEITOSA, A. F. M.; COELHO, V. C.; PORTO, M. C.; FEITOSA, M. L. T.; ARISAWA, E. A. L. Efeitos do laser de baixa intensidade (LLLT) no processo de cicatrização tecidual: estudo histomorfométrico. **ConScientiae Saúde**, v. 14, n. 4, p. 552–557, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.5585/conssaude.v14n4.5828

ELAD, S.; CHENG, K. K. F.; LALLA, R. V.; YAROM, N.; HONG, C.; LOGAN, R. M.; BOWEN, J.; GIBSON, R.; SAUNDERS, D. P.; ZADIK, Y.; ARISYAWARDANA, A.; CORREA, M. E.; RANNA, V.; BOSSI, P. MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. **Cancer**, v. 126, n. 19, p. 4423–4431, 2020[cite: 2]. Disponível em: https://doi.org/10.1002/cncr.33100

FEITOSA, P. F. B.; CARVALHO, F. B. S.; PORTO, M. C.; FEITOSA, M. L. T.; ARISAWA, V. C.; ARISAWA, E. A. L. Avaliação dos efeitos da terapia a laser de baixa intensidade na mucosite aguda em ratos. **ConScientiae Saúde**, v. 14, n. 4, p. 558–564, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.5585/conssaude.v14n4.5830

KHALIL, M.; HAMADAH, O.; SAIFO, M. Photobiomodulation preconditioning for oral mucositis prevention and quality of life improvement in chemotherapy patients: a randomized clinical trial. **BMC**

Oral Health, v. 25, n. 1, p. 190, 2025[cite: 8, 10]. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12903-025-05579-1

LAVAEE, F.; REZAZADEH, F.; AMANATI, A.; SOOKHAKIAN, A.; AMIRI, M. A.; DEHGHANI, N.; FEREIDOUNI, K. Efficacy of photobiomodulation for the prevention and treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in pediatric patients with hematologic cancers: a randomized clinical trial. **BMC Cancer**, v. 25, n. 1, p. 825, 2025[cite: 5]. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12885-025-14213-w

LEE, C. T.; GALLOWAY, T. J. Pathogenesis and Amelioration of Radiation-Induced Oral Mucositis. **Current Treatment Options in Oncology**, v. 23, n. 3, p. 311–324, 2022[cite: 7]. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11864-022-00959-z

LEGOUTÉ, F.; BENSADOUN, R.-J.; SEEGERS, V.; POINTREAU, Y.; CARON, D.; LANG, P.; PRÉVOST, A.; MARTIN, L.; SCHICK, U.; MORVANT, B.; CAPITAIN, O.; CALAIS, G.; JADAUD, E. Low-level laser therapy in treatment of chemoradiotherapy-induced mucositis in head and neck cancer: results of a randomised, triple blind, multicentre phase III trial. **Radiation Oncology**, v. 14, n. 1, p. 83, 2019[cite: 1, 3]. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13014-019-1292-2

PULITO, C.; CRISTAUDO, A.; LA PORTA, C.; ZAPPERI, S.; BLANDINO, G.; MORRONE, A.; STRANO, S. Oral mucositis: the hidden side of cancer therapy. **Journal of Experimental & Clinical Cancer Research**, v. 39, n. 1, p. 210, 2020[cite: 6]. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13046-020-01715-7

SHIVAPPA, P.; BASHA, S.; BISWAS, S.; PRABHU, V.; PRABHU, S. S.; PAI, A. R.; MAHATO, K. K. From light to healing: photobiomodulation therapy in medical disciplines. **Journal of Translational Medicine**, v. 23, n. 1, p. 1430, 2025[cite: 8]. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12967-025-07466-3