

EFEITOS CLÍNICOS DA FOTOBIMODULAÇÃO COMO TERAPIA ADJUVANTE NÃO-CIRÚRGICA NA PERIODONTITE CRÔNICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Clinical effects of photobiomodulation as non-surgical adjuvant therapy for chronic periodontitis: an integrative literature review

Access this article online	
Quick Response Code:	
	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/54108
	DOI: 10.22409/ijosd.v1i60.54108

Autores

Isadora Martins Ribeiro

Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, Brasil.

Caroline Rodrigues Thomes

Instituto Capixaba de Ensino Pesquisa e Inovação em Saúde. Vitória/ES, Brasil.

Ana Cláudia Cordeiro Alvarenga

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, Brasil.

Adriana Drummond de Aguiar

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, Brasil.

Alfredo Carlos Rodrigues Feitosa

Departamento de Clínica Odontológica do curso de Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, Brasil.

Bianca Prandi Campagnaro

Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Vila Velha. Vila Velha/ES, Brasil.

**Silvana dos Santos Meyrelles**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, Brasil.

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Universidade Federal do Espírito Santo.

Correspondência:

Isadora Ribeiro Martins

Endereço: Prédio do Centro de Ciências da Saúde, Av. Mal. Campos, 1468 - Maruípe, Vitória - ES, 29047-105.

Telefone: (27) 99951-3151

E-mail: isadoramartins77@gmail.com

RESUMO

Introdução: A doença periodontal, de origem infecciosa, constitui diferentes quadros clínicos de caráter multifatorial e inflamatório. A fotobiomodulação é uma técnica não invasiva que tem demonstrado ser capaz de diminuir a inflamação e proporcionar alívio da dor. Estudos também demonstraram que a adoção da fotobiomodulação adjuvante à raspagem e alisamento radicular tem sido capaz de reduzir a carga bacteriana proveniente da periodontite crônica.

Objetivos: Analisar os efeitos da fotobiomodulação como terapia adjuvante à raspagem e ao alisamento radicular no tratamento da periodontite crônica publicados nos últimos cinco anos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada no período de setembro a novembro de 2021, mediante a utilização dos seguintes descritores: “Periodontitis”, “Photobiomodulation” e “Therapy”, selecionando artigos publicados em inglês durante o período entre 2016 a 2021. **Resultados:** Foram identificados 47 trabalhos. Destes, foram excluídos 39 estudos que se dispersaram do tema e 2 que se encontravam indisponíveis para o acesso, resultando em 6 artigos que foram consultados integralmente. Foi consenso entre os artigos consultados que a prática da fotobiomodulação tornou-se um potencial agente terapêutico no tratamento da periodontite crônica contribuindo para a redução da contagem de periodontopatógenos e que atua de maneira coadjuvante às raspagens radiculares. **Conclusão:** A fotobiomodulação mostrou-se uma ferramenta promissora na área odontológica. Entretanto, a grande variedade nos parâmetros de tratamentos e protocolos utilizados na fotobiomodulação impossibilita uma comparação e uma análise mais crítica e rigorosa dos resultados obtidos nos trabalhos analisados.

Palavras-chave: Odontologia; Periodontite crônica; Terapêutica; Terapia com Luz de Baixa Intensidade.

ABSTRACT

Introduction: Periodontal disease, which has an infectious origin, constitutes a multifactorial and inflammatory different clinical condition of multifactorial, inflammatory, and infectious origin. Photobiomodulation is a non-invasive technique that has been shown to decrease inflammation and provide pain relief. Studies also have shown that the choosing of photobiomodulation as adjuvant therapy to scaling and root planing has been able to reduce the bacterial load from chronic periodontitis. **Objectives:** To analyze the effects of photobiomodulation as an adjuvant therapy to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis in the studies published in the last five years. **Methods:** This is an integrative literature review, carried out from September to November 2021, using the following descriptors: “Periodontitis”, “Photobiomodulation” and “Therapy, from selected articles published in English during the period between 2016 to 2021. **Results:** From the research and selection of studies to compose this integrative literature review, 47 studies were initially identified based on the descriptors. From those, 39 papers that were outside from the topic and 2 papers that were unavailable for access were excluded from the present review. Then remained, 6 articles that were fully consulted. The practice of photobiomodulation has become a potential therapeutic agent in the treatment of chronic periodontitis reducing the count of periodontopathogens and as an adjunct therapy to root scaling. **Conclusion:** Photobiomodulation therapy has become a promising tool in the dental field, however, the great variety in the treatment parameters and protocols used for photobiomodulation makes impossible to compare and perform a more critical and rigorous analysis of the results collected in the present work.

Keywords: Chronic periodontitis; Dentistry; Low Intensity Light Therapy; Therapy.

INTRODUÇÃO

A doença periodontal constitui diferentes quadros clínicos. Esses correspondem as doenças gengivais ou gengivites quando se encontram limitados aos tecidos de proteção e periodontites quando também acometem os tecidos de suporte do dente (PIAZZA; MEUZEL, 2013). Pode-se dizer que as alterações patológicas características das periodontites são consideradas de caráter multifatorial, inflamatório e de origem infecciosa, apresentando como agente etiológico primário o acúmulo de biofilme dental proveniente de uma má higiene oral (FRANCA et al., 2010).

A periodontite crônica (PC) é caracterizada como um quadro de perda de inserção progressiva, somada a destruição do ligamento periodontal e do suporte alveolar ósseo, resultando em formação de bolsa periodontal, por conta do acúmulo do biofilme microbiano, o qual é modulado por inúmeros fatores ambientais locais e de ordem sistêmica (KUMAR et al., 2003). Nesse contexto, o principal objetivo do tratamento periodontal é justamente paralisar o processo inflamatório, reduzindo os microrganismos através de tratamentos cirúrgicos e não cirúrgicos (USLU et al., 2018).

Nesse sentido, infere-se que o tratamento periodontal não cirúrgico, realizado através da raspagem e alisamento radicular (RAR), continua sendo a abordagem terapêutica mais eficaz no combate à origem da infecção (NUNES et al., 2016). Todavia, a RAR sozinha não demonstra resultados de longo prazo totalmente eficazes no tratamento da PC, induzindo a falhas na erradicação de periodontopatógenos subgingivais, pela dificuldade no acesso à região subgingival, o que pode resultar na recorrência do quadro inflamatório gengival (RAO et al., 2012; MDALA et al., 2013).

Assim, surgiram inúmeras modalidades de tratamentos adjuvantes diferentes, sendo uma delas a fotobiomodulação (FB) (MOMBELLI et al., 2015), também conhecida como terapia de luz laser de baixo nível (LLLT), pois é uma técnica baseada no uso de lasers (ou luz LED) que produzem luz de baixa intensidade. A fotobiomodulação é uma técnica não invasiva que tem demonstrado ser capaz de diminuir a inflamação e proporcionar alívio da dor. Desde a sua introdução na década de 1960, a FB apresenta ampla utilização em inúmeras disciplinas odontológicas tais como: cuidados pós-cirúrgicos, remodelação óssea, restauração neural, alívio da dor orofacial e, mais recentemente, no tratamento da doença periodontal (YADAV; GUPTA, 2017).

Estudos demonstraram que a adoção da FB adjuvante a RAR tem sido capaz de reduzir a carga bacteriana nas bolsas periodontais (SLOT et al., 2014; SGOLASTRA et al., 2012; COBB; LOW; COLUZZI, 2010). Uma das hipóteses para estes resultados se fundamenta no fato de que as propriedades fototérmicas da energia fotônica da FB possivelmente viabilizam a ablação dos tecidos de granulação e dos tecidos periodontais que possuem inflamação concomitantemente a coagulação, por meio da desnaturação de proteínas e a redução de citocinas pró-inflamatórias (COBB; LOW; COLUZZI, 2010).

Considerando o que foi exposto anteriormente, o objetivo desse trabalho foi analisar os trabalhos que usaram a fotobiomodulação como terapia adjuvante à raspagem e ao alisamento radicular no tratamento da periodontite crônica publicados nos últimos cinco anos.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que envolveu as seguintes etapas: 1. Elaboração da pergunta norteadora, 2. Estabelecimento das palavras-chave, 3. Determinação dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos. 4. Seleção e análise crítica dos artigos, 5. Resultados, discussão e conclusão.

A pergunta norteadora foi: Existem benefícios adicionais na utilização da abordagem terapêutica de fotobiomodulação quando comparada exclusivamente a técnica periodontal não-cirúrgica de raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite crônica? Qual o comprimento de onda que tem sido mais utilizado? Qual a dose e formas de aplicação mais usadas?

A coleta de dados foi realizada no período de setembro a novembro de 2021, com a utilização dos seguintes descritores: “*Periodontitis*”, “*Photobiomodulation*” e “*Therapy*”, assim como os seus descritores homólogos em língua portuguesa, em combinação com os operadores booleanos “AND” e “OR”. Com essa finalidade, utilizou-se o portal eletrônico PubMed e as bases de dados Scielo e a respectiva Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Foram incluídos na seleção os artigos que atenderam aos seguintes critérios: Estudos clínicos que utilizaram a terapêutica para a periodontite crônica baseada na raspagem e alisamento radicular somadas à terapia adjuvante de fotobiomodulação, publicados nos idiomas inglês e português entre os anos de 2016 a 2021.

Foram adotados como critérios de exclusão: estudos *in vitro*, capítulos de livros, estudos com animais, estudos clínicos atrelados a outras patologias excedentes a periodontite crônica, estudos clínicos atrelados a outras terapias excedentes a raspagem e alisamento radicular e fotobiomodulação (com exceção da terapia fotodinâmica em combinação), anais publicados em eventos, editoriais, monografias, teses e dissertações, artigos publicados em outros idiomas. Além disso, artigos com o uso exclusivo de outras fontes de luzes terapêuticas com outras finalidades, como o laser de alta potência também foram excluídos.

A seleção dos artigos foi feita de maneira criteriosa e o gerenciamento dos dados foi realizado de forma a permitir duas respostas para seleção: sim ou não. Os artigos que receberam “sim” foram incluídos para leitura na íntegra. Aqueles que obtiveram resposta “não” foram excluídos do trabalho.

Durante a coleta, foi selecionado inicialmente um total de 47 artigos distribuídos da seguinte forma: 46 no PubMed, 1 no Scielo e nenhum artigo na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Após a aplicação dos critérios de inclusão, chegou-se ao número de 6 artigos incluídos para leitura completa.

A análise crítica do material foi realizada em duas etapas. Na primeira, as referências duplicadas nas bases de dados consultadas foram eliminadas e, por meio da leitura dos títulos e resumos, foram excluídos os artigos que não contemplavam os objetivos estabelecidos. Na segunda etapa, os artigos anteriormente selecionados foram obtidos e lidos na íntegra, tendo sido descartados aqueles que se enquadraram nos critérios de exclusão. Além disso, as listas de referência dos artigos selecionados foram checadas para identificar outros artigos relevantes.

Dos estudos selecionados para análise dos resultados e discussão dos achados, foram registrados autor e ano de publicação, assim como objetivos e principais resultados encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da pesquisa e seleção dos estudos para compor essa revisão de literatura integrativa, foram identificados, inicialmente, com base nos descritores, 47 trabalhos. Destes, foram excluídos da presente revisão 39 trabalhos que se dispersaram do tema e 2 trabalhos que se encontravam indisponíveis para o acesso. Restaram, então, 6 artigos que foram consultados integralmente, como demonstrado abaixo no fluxograma representado pela figura 1.

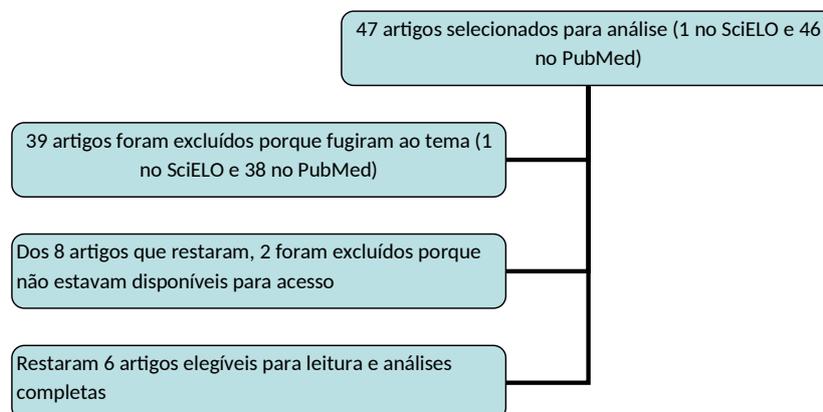


Figura 1 – Fluxograma da pesquisa e seleção dos estudos para composição da revisão de literatura integrativa. Fonte: Autores.

No que se refere às bases de dados de indexação dos estudos, todos os 6 artigos elegíveis para leitura e análises completas se encontravam indexados no portal eletrônico PubMed. Na figura 2, no quadro representado abaixo, observa-se uma descrição com autor/ano/título, objetivos dos estudos, parâmetros da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade e considerações importantes sobre os 6 estudos que compuseram a amostra para análise e discussão dos resultados.

Autor/Ano/Título	Objetivos	Parâmetros da fotobiomodulação	Considerações importantes
Alzoman e Diab, 2015: Effect of gallium aluminium arsenide diode laser therapy on Porphyromonas gingivalis in chronic periodontitis: a randomized controlled trial	Ensaio clínico randomizado e controlado para avaliar os efeitos da terapia com laser de diodo de arseneto de alumínio e gálio como um complemento para tratamento da periodontite crônica.	Laser de diodo de arseneto de gálio e alumínio (GaAlAs) em um comprimento de onda de 685 nm e planagem de 1,6 J cm com média de 20s de irradiação de laser por dente em cada sessão de raspagem e alisamento radicular.	O grupo de raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação (SRP + LLLT) apresentou melhor resposta ao tratamento da periodontite crônica do que o grupo que recebeu apenas raspagem e alisamento radicular (SRP). Melhorias significativas nos parâmetros clínicos de índice gengival, índice de placa, nível clínico de inserção e índice de sangramento foram observados no grupo SRP + LLLT. Além disso, a porcentagem de sítios positivos para <i>Porphyromonas gingivalis</i> diminuiu significativamente após a irradiação por laser.
Gundocar et al., 2017: The effect of low-level laser therapy on non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled, single-blind, split-mouth clinical trial	Estudo clínico randomizado controlado de boca-dividida para avaliar o impacto da terapia a laser de baixa potência como adjuvante ao tratamento não cirúrgico da periodontite crônica.	Laser de diodo de arseneto de gálio e alumínio (GaAlAs) em um comprimento de onda de 980 nm por 15 s no modo contínuo, a 0,4 W e com ponta de aplicação de 1 cm de diâmetro.	No primeiro mês, o parâmetro PB foi significativamente menor no grupo que realizou raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação (SRP + LLLT) do que no grupo apenas de raspagem e alisamento radicular (SRP). No terceiro e sexto mês, o NIC, PB e ISG foram todos significativamente menores no grupo SRP + LLLT do que no grupo SRP.

<p>Petrovic et al., 2017: Clinical, microbiological and cytomorphometric evaluation of low-level laser therapy as an adjunct to periodontal therapy in patients with chronic periodontitis</p>	<p>Estudo clínico prospectivo para avaliar parâmetros microbiológicos, eficácia citomorfométrica e clínica da terapia com laser de baixa potência como terapia adjuvante periodontal no tratamento da periodontite crônica.</p>	<p>Laser de diodo Kavo MASTER em um comprimento de onda de 980 nm, 0,2 W, 6 J/cm² foi no modo contínuo aplicado por 12 minutos, 30 segundos por dente, com uma ponta de aplicação de 11mm de diâmetro.</p>	<p>Posteriormente ao primeiro mês de terapia periodontal não-cirúrgica, o Índice de Placa (IP) no grupo de raspagem e alisamento radicular (SRP) foi significativamente maior do que no grupo LLLT + SRP (raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação). Os valores de índice de sangramento entre os grupos foram significativamente menores no LLLT + SRP e um mês após o início da terapia em comparação com o grupo SRP. Uma diminuição estatisticamente significativa na prevalência de bactérias após o tratamento no grupo LLLT + SRP foi observada para: <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> e <i>P. intermedia</i>, <i>P. gingivalis</i>, <i>T. forsythensis</i> e <i>Treponema denticola</i>.</p>
<p>Angiero et al., 2019: Evaluation of bradykinin, VEGF, and EGF biomarkers in gingival crevicular fluid and comparison of PhotoBioModulation with conventional techniques in periodontitis: a split-mouth randomized clinical trial</p>	<p>Estudo clínico randomizado de boca-dividida para avaliar o efeito da fotobiomodulação versus a terapia convencional e investigar os biomarcadores envolvidos no processo de cicatrização.</p>	<p>Laser de diodo em um comprimento de onda de 645 nm, 10 J/cm² e 0,5 W/cm² com fibra óptica de 600 μm com tempo de aplicação de 80 s para cada local.</p>	<p>Os parâmetros clínicos de profundidade de sondagem, de índice gengival e de sangramento à sondagem melhoraram significativamente em ambos os grupos, mas, não variaram significativamente entre o grupo de raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação (LLLT + SRP) e o de apenas raspagem e alisamento radicular (SRP).</p>
<p>Gandhi et al., 2019: Effectiveness of Adjunctive Use of Low-Level Laser Therapy and Photodynamic Therapy After Scaling and Root Planing in Patients with Chronic Periodontitis</p>	<p>Ensaio clínico randomizado controlado de boca dividida para avaliar a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade e terapia fotodinâmica como adjuvante à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite.</p>	<p>Laser de diodo de arseneto de gálio e alumínio (GaAlAs), de 0,1 W (100 MW) em um comprimento de onda de 810 nm por, respectivamente, 1 minuto na margem cervical e 1 minuto na gengiva.</p>	<p>Os grupos de teste (raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação e raspagem e alisamento radicular com terapia fotodinâmica) mostraram reduções significativamente maiores no índice gengival, profundidade de sondagem e nível de inserção clínica, bem como reduções nas contagens de <i>Porphyromonas gingivalis</i> e <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> em acompanhamentos de 1, 3, 6 e 9 meses quando comparados com o grupo que recebeu apenas raspagem e alisamento radicular.</p>

Chen et al., 2020: Randomized controlled clinical effectiveness of adjunct 660-nm light-emitting diode irradiation during non-surgical periodontal therapy	Estudo clínico randomizado para avaliar a eficácia clínica de LEDs durante procedimentos terapêuticos periodontais não cirúrgicos.	Laser de diodo em um comprimento de onda de 660 nm com densidade de energia unilateral de 10 J/cm ² . O participante foi instruído a usá-lo por 3 minutos diários antes de dormir conforme o tempo determinado pelo grupo de tratamento em que se encontrasse.	Os parâmetros clínicos de profundidade de sondagem, nível clínico de inserção, índice de sangramento gengival e índice de placa melhoraram em todos os grupos: raspagem e alisamento radicular (SRP), raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação durante o procedimento (LED01) e raspagem e alisamento radicular com fotobiomodulação após o procedimento (LED02) no período de reavaliação. Nos locais com maior profundidade de sondagem (PD) e nível clínico de inserção (CAL) inicial, LED01 e LED02 reduziram significativamente PD e CAL em comparação com SRP.
---	--	---	--

Figura 2 – Caracterização dos artigos selecionados de acordo com autor/ano, título, delineamento do estudo e principais resultados encontrados. Fonte: Autores.

O uso da energia luminosa com finalidades terapêuticas ocorre desde os primórdios da civilização. O laser foi desenvolvido com base na teoria da emissão estimulada de radiação descrita por Einstein em 1917, que descrevia um aparelho gerador da radiação eletromagnética por meio de um feixe de luz com características especiais, dentre as quais as mais importantes são: intensidade, a monocromaticidade, a coerência e a colimação. Na atualidade, os lasers são muito utilizados na Odontologia, principalmente, nas terapêuticas de prevenção e tratamento (BITTENCOURT et al., 2017).

Existem dois tipos de laser com maior utilização e aplicabilidade na Odontologia: os lasers que apresentam grande intensidade de luz irradiada, sendo geralmente mais utilizados em procedimentos cirúrgicos conservadores, tendo como objetivo a diminuição da dor pós-operatória e o laser de baixa intensidade (LLLT), que visa o estabelecimento terapêutico, através da analgesia, cicatrização, estimulação de biomodulação dos tecidos e efeitos anti-inflamatórios, além de ser de fácil aplicação e possuir o índice de aceitação satisfatório pelo paciente (ANG KHAW et al., 2018).

Dos seis artigos incluídos nesse estudo, todos deram ênfase que a prática da fotobiomodulação com o LLLT tornou-se um potencial agente terapêutico no tratamento da periodontite crônica quando realizada de maneira coadjuvante às raspagens radiculares, onde os pacientes apresentaram melhoras nos parâmetros clínicos consolidados da doença, representados pelo índice de placa, índice de sangramento gengival, índice de profundidade a sondagem e nível clínico de inserção em estágios iniciais e moderados, considerando a ausência de efeitos colaterais (CHEN et al., 2020; ANGIERO et al., 2019;

GANDHI et al., 2019; PETROVIC et al., 2017; GUNDOCAR et al., 2017; ALZOMAN; DIAB, 2015).

No que se refere a influência da fotobiomodulação com LLLT na contagem de periodontopatógenos em indivíduos com periodontite crônica, sabe-se que existe uma associação entre as bactérias *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Tannerella forsythia* e *Treponema denticola*, relacionando-as como patógenos-chave atrelados à progressão e à gravidade da periodontite crônica. Esses periodontopatógenos geralmente encontram-se mais profundamente instalados nas bolsas periodontais, dando ênfase a uma maior concentração de *P. gingivalis* nas amostras analisadas (FARIAS et al., 2012).

Nesse sentido, 50% dos trabalhos analisados em nosso estudo demonstraram uma redução da contagem de periodontopatógenos em indivíduos com periodontite crônica, após a realização de LLLT de maneira coadjuvante a SRP. Nessa perspectiva, Alzoman e Diab (2015) constataram que a porcentagem de sítios positivos para *Porphyromona gingivalis* diminuiu significativamente após a irradiação por laser. Em concordância com esses resultados, Petrovic et al. (2017) demonstraram que houve uma diminuição estatisticamente significativa na prevalência de bactérias após o tratamento no grupo LLLT com raspagem e alisamento radicular (SRP) observada para *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e *P. intermedia*, *P. gingivalis*, *T. forsythensis* e *Treponema denticola*. Gandhi e demais colaboradores (2019) perceberam que aconteceram reduções nas contagens de *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* em acompanhamentos de 1, 3, 6 e 9 meses do grupo que recebeu LLLT e SRP quando comparado com o grupo que recebeu apenas SRP.

Algumas limitações encontradas na realização dessa revisão de literatura integrativa foram: a existência de poucos artigos clínicos com essa temática disponível na literatura, as variedades metodológicas no que se diz respeito aos parâmetros utilizados em relação a LLLT, a seleção e classificação dos pacientes com periodontite crônica, além do curto acompanhamento clínico dos resultados encontrados. Portanto, são necessários mais estudos, com grau de evidência científica satisfatório para responder a essa pergunta norteadora, além de uma padronização dos parâmetros do LLLT avaliados, através do estabelecimento de técnicas e protocolos para a aplicação clínica, permitindo conclusões sólidas quanto aos benefícios da fotobiomodulação no tratamento periodontal não cirúrgico a curto e em longo prazos.

CONCLUSÃO

Diante dessa revisão de literatura, pode-se inferir que a fotobiomodulação promove efeitos benéficos como tratamento clínico adjuvante da periodontite crônica, diante da melhora dos parâmetros clínicos da doença, em estágios iniciais e moderados, e, da ausência de efeitos colaterais, considerando a fácil aplicação, o asseguramento do método não invasivo, e o grau de aceitação pelo paciente que é satisfatório.

O panorama atual dos estudos sobre o assunto evidencia que devido a passividade da associação a outros meios de tratamentos, a fotobiomodulação tornou-se um mecanismo promissor na área odontológica. Entretanto, a grande variedade nos parâmetros de tratamento e protocolos utilizados impossibilita uma comparação e uma análise mais crítica e rigorosa dos resultados colhidos nos trabalhos analisados.

Portanto, são necessários mais estudos, com elevado grau de evidência e uniformização dos parâmetros avaliados, com o estabelecimento de técnicas e protocolos para a aplicação clínica, permitindo conclusões sólidas quanto aos benefícios da fotobiomodulação no tratamento periodontal não cirúrgico.

REFERÊNCIAS

1. Alzoman HA, Diab HM. Effect of gallium aluminium arsenide diode laser therapy on *Porphyromonas gingivalis* in chronic periodontitis: a randomized controlled trial. **Int J Dent Hyg.** 2016 Nov;14 (4): 261 - 266.
2. Angiero F, Ugolini A, Cattoni F, Bova F, Blasi S, Gallo F, et al. Evaluation of bradykinin, VEGF, and EGF biomarkers in gingival crevicular fluid and comparison of PhotoBioModulation with conventional techniques in periodontitis: a split-mouth randomized clinical trial. **Lasers Med Sci.** 2020 Jun;35(4):965 - 970.
3. Ang KC, Dalci O, Foley M, Petocz P, Darendeliler M, Papadopoulou A. Physical properties of root cementum: Part 27. Effect of low-level laser therapy on the repair of orthodontically induced inflammatory root resorption: A double-blind, split-mouth, randomized controlled clinical trial. **Am J Ortho Dentofacial Orthop.** 2018; 3 (154): 326 - 336.
4. Bittencourt MA, Paranhos LR, Martins PR. Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: A

- systematic review of randomized clinical trials. **Med Oral, Pat Oral Y Cir Bucal**. 2017; 20.
5. Cobb CM, Low SB, Coluzzi DJ. Lasers and the treatment of chronic periodontitis. **Dent Clin North Am** 2010; 54: 35–53.
 6. Chen YW, Hsieh O, Chen YA, Chiou LL, Chang PC. Randomized controlled clinical effectiveness of adjunct 660-nm light-emitting diode irradiation during non-surgical periodontal therapy. **J Formos Med Assoc**. 2020 Jan;119: 157 - 163.
 7. Farias BC, Souza PRE, Ferreira B, Melo RSA, Machado FB, Gusmão ES, Cimões R. Occurrence of periodontal pathogens among patients with chronic periodontitis. **Braz J Microbiol**. 2012;909-16.
 8. Franca MS, Gomes RC, Lins RD, Santos PA, Lima FJ. Influência do fumo sobre a doença periodontal. **Stomatos**. 2010; 6 (31): 24 – 36.
 9. Gandhi KK, Pavaskar R, Cappetta EG, Drew HJ. Effectiveness of Adjunctive Use of Low-Level Laser Therapy and Photodynamic Therapy After Scaling and Root Planing in Patients with Chronic Periodontitis. **Int J Periodontics Restorative Dent**. 2019 Nov/Dec;39 (6) :837-843.
 10. Gündoğar H, Şenyurt SZ, Erciyas K, Yalım M, Üstün K. The effect of low-level laser therapy on non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled, single-blind, split-mouth clinical trial. **Lasers Med Sci**. 2016 Dec;31 (9) :1767 - 1773.
 11. Kumar PS, Griffen AL, Barton JA, Paster BJ, Moeschberger ML, Leys EJ. New bacterial species associated with chronic periodontitis. **J Dent Res**. 2003 May; 82(5):338 - 344.
 12. Mdala I, Olsen I, Haffajee AD, Socransky SS, de Blasio BF, Thoresen M. Multilevel analysis of bacterial counts from chronic periodontitis after root planing/scaling, surgery, and systemic and local antibiotics: 2-year results. **J Oral Microbiol**. 2013; 5.
 13. Mombelli A, Almaghlouth A, Cionca N, Courvoisier DS, Giannopoulou C. Differential benefits of amoxicillinmetronidazole in different phases of periodontal therapy in a randomized controlled crossover clinical trial. **J Periodontol**. 2015; 86:367 - 375.



14. Nunes MC, Aguiar TR, Rodrigues D, Lomardo PG, Barboza EP. Periodontite crônica: uma discussão sobre o tratamento não cirúrgico. **International Journal of Science Dentistry**. 2016; 46.
15. Petrović MS, Kannosh IY, Milašin JM, Mihailović DS, Obradović RR, Bujanj SR, et al. Clinical, microbiological and cytomorphometric evaluation of low-level laser therapy as an adjunct to periodontal therapy in patients with chronic periodontitis. **Int J Dent Hyg**. 2018 May;16 (2) :120 - 127.
16. Piazza MM, Meuzel DR. Periodontite crônica em pacientes adultos fumantes e não fumantes. **J Oral Invest**. 2013; 2(2): 9-13.
17. Rao SK, Setty S, Acharya AB, Thakur SL. Efficacy of locally-delivered doxycycline microspheres in chronic localized periodontitis and on *Porphyromonas gingivalis*. **J Investig Clin Dent** 2012; 3: 128–134.
18. Sgolastra F, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Efficacy of Er: YAG laser in the treatment of chronic periodontitis: systematic review and meta-analysis. **Lasers Med Sci** 2012; 27: 661–673.
19. Slot DE, Jorritsma KH, Cobb CM, Van der Weijden FA. The effect of the thermal diode laser (wavelength 808-980 nm) in nonsurgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. **J Clin Periodontol** 2014; 41: 681–692.
20. Uslu MO, Eltas A, Marakoglu I, Dundar S, Sahin K, Ozercan I. Effects of diode laser application on inflammation and mpo in periodontal tissues in a rat model. **J. Appl. Oral Sci**. 2018; 26: 1 – 13.
21. Yadav A, Gupta A. Noninvasive red and near-infrared wavelength-induced photobiomodulation: promoting impaired cutaneous wound healing. **Photodermatol Photoimmunol Photomed** 2017;33(1):4 -13.