

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE ODONTOLOGIA

ARIEL DOS SANTOS SOUZA

**LASER DE DIODO DE ALTA POTÊNCIA COMO COADJUVANTE AO
TRATAMENTO MECÂNICO NÃO CIRÚRGICO DA PERIODONTITE: REVISÃO
INTEGRATIVA PARA DEFINIÇÃO DE UM PROTOCOLO CLÍNICO**

PATOS-PB

2021

ARIEL DOS SANTOS SOUZA

**LASER DE DIODO DE ALTA POTÊNCIA COMO COADJUVANTE AO
TRATAMENTO MECÂNICO NÃO CIRÚRGICO DA PERIODONTITE: REVISÃO
INTEGRATIVA PARA DEFINIÇÃO DE UM PROTOCOLO CLÍNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande, vinculada à linha de pesquisa de descontaminação de bolsas periodontais, na área de concentração da periodontia, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. João Nilton Lopes de Sousa.

PATOS-PB

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

S729I Souza, Ariel dos Santos

Laser de diodo de alta potência como coadjuvante ao tratamento mecânico não cirúrgico da periodontite: revisão integrativa para definição de um protocolo clínico / Ariel dos Santos Souza. – Patos, 2021.
38f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Odontologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2021.

“Orientação: Prof. Dr. João Nilton Lopes de Sousa”.

Referências.

1. Periodontite. 2. Laser de alta potência. 3. Laser de Diodo. 4. Bolsa Periodontal. 5. Raspagem e alisamento Radicular. I. Título.

CDU 616.314

ARIEL DOS SANTOS SOUZA

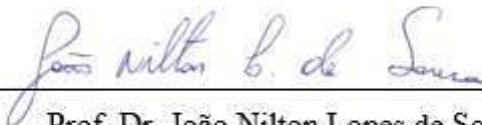
LASER DE DIODO DE ALTA POTÊNCIA COMO COADJUVANTE AO TRATAMENTO MECÂNICO NÃO CIRÚRGICO DA PERIODONTITE: REVISÃO INTEGRATIVA PARA DEFINIÇÃO DE UM PROTOCOLO CLÍNICO

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande, vinculada à linha de pesquisa de descontaminação de bolsas periodontais, na área de concentração da periodontia, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

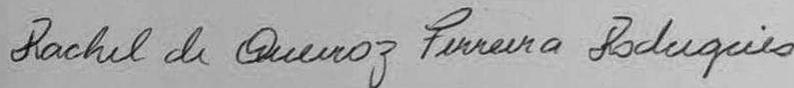
Orientador: Prof. Dr. João Nilton Lopes de Sousa.

Aprovado em: 27 / 04 / 2021

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. João Nilton Lopes de Sousa
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



Prof.ª Dr.ª Rachel de Queiroz Ferreira Rodrigues – 1º Membro
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



Prof.ª Dr.ª Cyntia Helena Pereira de Carvalho – 2º Membro
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho às minhas avós Alcina e Francisca, que restauram minha alma com seus abraços repletos de ternura e amor, aos meus avôs Lourenço e Josué, que mesmo no reino dos céus continuam me guiando e me ensinando com sabedoria e humildade e aos meus amados pais Maria Sueli e Cincinato que me proporcionaram além de um amor incondicional, apoio, carinho e princípios.

AGRADECIMENTOS

Palavras são limitadas para descrever os sentimentos de gratidão a todos que me ajudaram e ajudam nessa jornada, no caminho já percorrido e nas muitas milhas que virão. As mãos estendidas em momentos que precisei de ajuda, ao empurrãozinho e palavras de apoio que me fizeram seguir em frente e aos ombros amigos oferecidos nos momentos em que quebrava com os tropeços da vida.

Amor de filho é dizer pouco acerca do que sinto pelos meus maiores apoiadores e torcedores, meus pais, minha mãe Maria Sueli Chagas, um exemplo de perseverança e sucesso, que me ensinou com sua vida como vencer e trilhar os caminhos através dos estudos e obstinação. Meu pai Cincinato de Oliveira a quem tenho como bússola de integridade e empatia, quem despertou meu gosto pelo conhecimento e a felicidade de fazer um bom trabalho. Eles são mais do que meus pais, são meus heróis, meus exemplos, meus amigos, minha vida.

Um acaso da vida foi encontrar a pessoa por quem sou apaixonado, Liduina Batalha, minha companheira, meu amor, que me ensinou a sonhar com um futuro melhor, em crescer e me aprimorar, não apenas como futuro profissional, mas como pessoa.

O apoio da minha família foi fundamental no início desse percurso, o meu muito obrigado, especialmente às minhas tias Geni e Francinete que me ajudaram nos tormentos do Enem.

Muitos amigos e colegas foram encontrados durante o curso, pessoas como Iândia e Antônio Wagner que digo serem uns amores de pessoa, mas houve algumas em especial, parceiros para vida toda: Júlia Palmeira e Naydson Carlos com quem formo uma equipe imbatível em lidar com os obstáculos da vida acadêmica e pessoal.

Inúmeras lições me foram ensinadas por um corpo docente primoroso que compõe o curso de odontologia da UFCG. Lições que vão além dos conhecimentos da odontologia, mas para todo o meu futuro como profissional, em especial aquelas aprendidas observando a dedicação e trabalho do Professor João Nilton, um profissional de quilate ímpar e padrão-ouro, que me acolheu como orientando, que me instiga a sempre buscar o conhecimento de como melhor atender meus pacientes e a vencer os desafios da pesquisa científica, tida por mim como um monstro de sete cabeças ao qual me digladio com todo o apoio dos integrantes do PROEPECC.

Ao Pai Maior, aquEle de quem me prosto diante, com toda humildade, minha eterna gratidão pelas bênçãos que recebi em minha vida e a oportunidade de trilhar o caminho do bem.

RESUMO

Introdução: O laser de diodo de alta potência pode potencializar os efeitos clínicos e microbiológicos da raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite, principalmente nos sítios profundos e de difícil acesso pelas curetas. **Objetivo:** revisar os protocolos clínicos de pesquisas que utilizaram o laser de diodo de alta potência como terapia coadjuvante à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite. **Métodos:** Utilizando a estratégia PICO (População, Intervenção, Controle e Resultado) para a realização de buscas cruzando palavras chaves, em plataformas virtuais e gratuitas, entre 2015 e 2020, onde foram coletados ensaios clínicos abordando o tema, dos quais alguns foram selecionados através da aplicação de critérios de inclusão e exclusão e em seguida apresentados em um quadro contendo as suas principais informações. **Resultados:** Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foi obtido 5 ensaios clínicos randomizados para análise. Em três deles a aplicação adjunta de laser resultou em diferenças benéficas estatisticamente relevantes, enquanto nos outros dois, essa diferença foi observada apenas clinicamente. Foi observado efeitos mais significativos com a associação da aplicação do laser de diodo ao tratamento convencional, sem efeitos adversos ao paciente. **Conclusão:** Devido a heterogeneidade das pesquisas encontradas, especificamente com relação ao diâmetro da fibra, comprimento de onda, potência e intensidade do laser, torna-se difícil a definição de um protocolo padrão para o tratamento da periodontite. No entanto, alguns parâmetros utilizados parecem estar definidos, tais como: potência variando de 1 a 3 W, fibra de 300 ou 400 µm, tempo de irradiação de 20 a 30 segundo por sítio com movimentação da fibra, na bolsa periodontal, no sentido ápico-coronário.

Palavras-chave: Periodontite. Laser de Alta Potência. Laser de Diodo. Bolsa periodontal. Raspagem e alisamento Radicular.

ABSTRACT

Introduction: The high power diode laser can enhance the clinical and microbiological effects of scaling and root planing in the treatment of periodontitis, especially in deep sites that are difficult to access by curettes. **Objective:** to review the clinical research protocols that used the high-power diode laser as an adjunct therapy to scaling and root planing in the treatment of periodontitis. **Methods:** Using the PICO strategy (Population, Intervention, Control and Results) to perform searches crossing key words, on virtual and free platforms, between 2015 and 2020. Clinical trials addressing the theme were collected, of which some were selected through the application of inclusion and exclusion criteria and then presented in a table containing its main information. **Results:** With the application of the inclusion and exclusion criteria, it was obtained 5 randomized clinical trials for analysis. In three of them, the adjunct application of laser resulted in statistically relevant beneficial differences, while in the other two, this difference was observed only clinically. More significant effects were observed with the association of the application of the diode laser to conventional treatment, without adverse effects to the patient. **Conclusion:** Due to the heterogeneity of the research found, specifically with regard to the fiber diameter, wavelength, laser power and intensity, it is difficult to define a standard protocol for the treatment of periodontitis. However, some parameters used seem to be defined, such as: power ranging from 1 to 3 W, 300 or 400 μm fiber, irradiation time of 20 to 30 seconds per site with fiber movement, in the periodontal pocket, in the apical direction - coronary.

Keywords: Periodontitis. High Power Laser. Diode laser. Periodontal pocket. Scaling and Root Planing

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos	28
Quadro 1 – Informações acerca do uso do laser de diodo de alta potência nos artigos selecionados	29

LISTA DE ABREVIATURAS

Aa - Aggregatibacter actinomycetemcomitans.

CO₂ – LASER DE DIÓXIDO DE CARBONO.

DM2 – DIABETES MELITOS 2.

DE – DENSIDADE DE ENERGIA.

DP – DENSIDADE DE POTÊNCIA.

E – EENERGIA

Er: YAG – DOPADO COM ÉRBIO: GRANADA DE ÍTRIO-ALUMINIO.

Er, Cr: YSGG - ÉRBIO, DOPADO COM CROMO: ÍTRIO ESCÂNDIO, GÁLIO, GRANADA.

F – FREQUENCIA.

IC - NÍVEL DE INSERÇÃO CLÍNICA.

IG – ÍNDICE GENGIVAL.

IGM - ÍNDICE GENGIVAL MODIFICADO.

IL - INTERLEUCINA.

IP - ÍNDICE DE PLACA.

ISS – ÍNDICE DE SANGRAMENTO A SONDAGEM.

LT – LASERTERAPIA.

MG – MARGEM GENGIVAL.

Nd: YAG – LASER DOPADO COM NEODÍMIO: GRANADA DE ÍTRIO-ALUMÍNIO.

NI - NÃO INFORMADO.

P - POTÊNCIA.

IC - NÍVEL DE INSERÇÃO CLÍNICA.

IG – ÍNDICE GENGIVAL.

IP - ÍNDICE DE PLACA.

ISS – ÍNDICE DE SANGRAMENTO A SONDAÇÃO.

Pg - Porphyromonas gingivalis.

PS – PROFUNDIDADE DE SONDAÇÃO.

RAR- RASPAGEM E ALISAMENTO RADICULAR.

Td – Treponema denticola.

TFD – TERAPIA FOTODINÂMICA.

UFC – UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIA.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 APLICAÇÃO DOS LASERS NO TRATAMENTO DA PERIODONTITE	13
2.2 LASER DE DIODO DE ALTA POTÊNCIA COMO TERAPIA COADJUVANTE À RASPAGEM E ALISAMENTO RADICULAR.....	14
3 REFERÊNCIAS.....	19
4 ARTIGO.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
ANEXO A - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGO.....	38

1 INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória, crônica e multifatorial, caracterizada pela destruição progressiva do periodonto de inserção em resposta à agressão do biofilme disbiótico. Manifestando-se por meio de perda de inserção clínica e perda óssea alveolar avaliada radiograficamente, presença de bolsa periodontal e sangramento gengival (PAPAPANOU et al., 2018).

Atualmente temos, de certo modo, uma orientação terapêutica limitada, abrangendo raspagens, bochechos com antissépticos, antibióticos sistêmicos em alguns casos, enquanto a intervenção cirúrgica foi minimizada, sendo utilizada principalmente para tipos mais graves de periodontite (SLOTS, 2017).

A abordagem da terapia mecânica não cirúrgica, tida como padrão-ouro no tratamento da doença periodontal, pode acabar falhando na eliminação de focos de infecção bacteriana, principalmente em casos mais graves, com uma enorme carga de patógenos, em situações com bolsas periodontais mais profundas ou em áreas inacessíveis, como concavidades radiculares ou zonas de furca (YADWAD et al., 2017). Por estes motivos; terapias complementares, com a capacidade de potencializar os feitos clínicos e microbiológicos da raspagem e alisamento radicular (RAR), têm sido cada vez mais estudadas. Dentre elas, os lasers de alta potência ocupam um lugar de destaque, pois têm revelado resultados promissores em várias pesquisas, pois apresentam a capacidade de alcançar áreas subgengivais de difícil acesso e são menos traumáticos aos tecidos devido ao seu efeito biomodulador (ZARE et al., 2014).

Entre os tipos de lasers de alta potência mais comuns, utilizados na área periodontal, há de diodo; dióxido de carbono (CO₂); dopado com neodímio: granada de ítrio-alumínio (Nd: YAG), dopado com érbio: granada de ítrio-alumínio (Er: YAG) e érbio, dopado com cromo: ítrio, escândio, gálio, granada (Er, Cr: YSGG) (SALVI et al., 2019). Quando utilizados como coadjuvante ao tratamento não cirúrgico para periodontite, apresentam efeitos bactericidas, debridam o tecido da bolsa periodontal, removem cálculo e promovem efeitos bioestimulantes importantes para melhora, em curto prazo, dos padrões clínicos periodontais (FENOL et al., 2018).

O laser de diodo, além de apresentar uma curva de aprendizado mais acessível (CRISPINO et al., 2015), possui também um menor custo financeiro, agregando outras características vantajosas ao seu uso (ZARE et al., 2014). Como adjuvante da RAR,

potencializa a melhora dos parâmetros clínicos e microbiológicos em comparação RAR sozinha (YADWAD et al., 2017). Tem apresentado efeitos benéficos adicionais em pacientes sistemicamente comprometidos, como portadores de Diabetes Melitos II, como cicatrização mais rápida, redução de profundidade de sondagem e o ganho de inserção clínica (ELAVARASU et al., 2015).

Mesmo com a heterogeneidade dos estudos, o que torna difícil o estabelecimento de um de um protocolo clínico padrão, que vise sempre a segurança do paciente, mas que seja eficaz em sua proposta, o potencial terapêutico do laser de alta potência, como coadjuvante à RAR, deve ser levado em consideração, pois sua aplicação atua em importantes aspectos do tratamento periodontal não cirúrgico (SALVI et al., 2019).

Levando em conta os possíveis benefícios apresentados pela utilização de laser de alta potência, especialmente os de diodo, associado à raspagem e alisamento radicular (RAR), faz-se necessário, através de uma revisão na literatura, analisar a atuação do laser de diodo de alta potência e sua relevância clínica como terapia complementar no tratamento não cirúrgico de pacientes com periodontite.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi revisar os protocolos clínicos de pesquisas que utilizaram o laser de diodo de alta potência como terapia coadjuvante à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 APLICAÇÃO DOS LASERS NO TRATAMENTO DA PERIODONTITE

Gutknecht et al. (2015) mediram os efeitos do laser de érbio, dopado com cromo: ítrio, escândio, gálio, granada (Er,Cr:YSGG) na redução de microrganismos específicos no tratamento de bolsa periodontal. Doze pacientes, com periodontite, foram tratados de forma convencional, com instrumentos ultrassônicos ou manuais, e em dois quadrantes foi feito adicionalmente a aplicação da laserterapia. A carga bacteriana total de *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* reduziram consideravelmente durante os períodos avaliados. Em relação a profundidade de sondagem, houve uma redução ligeiramente maior naquelas em que foram aplicados o laser. Esses resultados apoiam a tese de que o tratamento periodontal suportado por laser Er, Cr: YSGG leva a uma redução significativa dos periopatogenicos e, portanto, ajuda na manutenção da saúde periodontal.

Dereci et al. (2016) tiveram como propósito mensurar a eficácia da utilização do laser Er,Cr:YSGG em conjunto a terapia periodontal no tratamento do mau hálito e da doença periodontal. Dois grupos de 30 pacientes foram criados com os participantes desse estudo, onde o primeiro recebeu apenas a terapia periodontal convencional, e o segundo teve a associação da laserterapia. Houve uma redução estatisticamente significativa nos valores de compostos de enxofre volátil e nos parâmetros clínicos avaliados no grupo 2, e a comparação entre os grupos revelou que houve diferenças estatisticamente significativas para todos os parâmetros. Sendo assim, a terapia periodontal convencional assistida por laser Er,Cr:YSGG é mais eficaz na redução do mau hálito e na melhora da cicatrização periodontal em comparação à terapia periodontal convencional isolada.

Everett et al. (2017) realizaram um estudo que avaliou os potenciais benefícios da utilização da laserterapia, com o laser de CO₂, em conjunto com a raspagem e alisamento radicular (RAR) no tratamento de periodontite. Com 14 pacientes, em um modelo de boca dividida, onde um grupo teste com Laser + RAR e um controle, onde foi feito apenas a RAR. Os testes laboratoriais para determinar os níveis de patógenos periodontais foram realizados usando técnicas de PCR. Apesar de apresentarem uma melhoria significativa nos parâmetros avaliados, não foi observado uma diferença significante entre os dois grupos. Ainda assim, os locais que receberam laser tendem mostrar uma maior diminuição de PS, ganho em IC, e

redução de níveis bacterianos, sugerindo benefícios em potencial da laserterapia associada a RAR no tratamento de doença periodontal.

Ustun et al. (2018) investigaram os efeitos do tratamento com laser (Er, Cr: YSGG) como um complemento para raspagem e alisamento radicular (RAR) durante o tratamento de periodontite e no fluido gengival cervical, os níveis de interleucina-1 beta (IL-1 β), interleucina-6 (IL-6) e de interleucina-35 (IL-35). Quarenta pacientes com periodontite foram divididos aleatoriamente em dois grupos, o controle que recebeu a RAR sozinha e o outro, teste, que teve a RAR associada à laserterapia. Indicadores clínicos como nível de inserção clínica (IC) profundidade de sondagem (PS), índice gengival (IG) e índice de placa (IP) foram mensurados no começo, e nos períodos de 1, 3 e 6 meses após o tratamento. A melhora dos parâmetros clínicos, assim como de interleucinas do fluido gengival cervical, foi observada estatisticamente em ambos os grupos, apesar de que quando comparadas, não mostraram uma diferença estatística relevante. De acordo com esses resultados, podemos sugerir que a IL-35 pode estar relacionada à patogênese da periodontite e que o laser Er, Cr: YSGG pode ser usado como coadjuvante da RAR no tratamento periodontal.

Talmac et al. (2019) tiveram como intuito desse estudo medir o nível de citocinas e indicadores periodontais, em pacientes com periodontite agressiva, antes e depois do tratamento de raspagem e alisamento radicular (RAR), associado a diferentes tipos de laser, o de diodo (940nm) e o laser de Er, Cr: YSGG em 30 pacientes, dos quais 4 acabaram sendo excluídos. Realizado pelo método de boca dividida, neste estudo foi feito a RAR, RAR + Laser de diodo, e em outro quadrante a RAR + Laser de Er, Cr: YSGG. Parâmetros clínicos e amostras de fluido gengival cervical foram coletados antes e depois do tratamento, onde as taxas de redução dos níveis de IL-37 e IL-1 β após o tratamento foram avaliadas. A diminuição nos níveis de IL-37 e IL-1 β após o tratamento foi menor no grupo RAR e maior no grupo RAR + Er, Cr: YSGG. Além disso, a quantidade de diminuição na IL-1 β nos grupos RAR + diodo e RAR + Er, Cr: YSGG foi maior do que na IL-37. Houve também correlação positiva entre IL-37 e IL-1 β em todos os grupos ($p < 0,01$). De acordo com os resultados mostrados o laser Er, Cr: YSGG é mais eficaz do que o laser de diodo para o tratamento da periodontite agressiva.

2.2.2.2 LASER DE DIODO DE ALTA POTÊNCIA COMO TERAPIA COADJUVANTE À RASPAGEM E ALISAMENTO RADICULAR

Zare et al. (2014) avaliaram os efeitos benéficos da utilização de laser na aceleração do tratamento de lesões, associados a raspagem e alisamento radicular (RAR) no tratamento periodontal. Dos 21 pacientes selecionados, dois grupos foram criados, no qual um foi feito o tratamento padrão (RAR) e o outro foi feito a raspagem associado com a aplicação do Laser de Diodo (980nm). Dois meses após o início dos estudos, foram comparados os índices de Margem Gengival (MG), Índice de Sangramento à Sondagem (ISS) e Índice Gengival Modificado (IGM), apresentando melhora em ambos os grupos, se diferenciando apenas em uma melhora mais acentuada no Sangramento à Sondagem do grupo do laser. Baseando-se nesses dados, tendo a superioridade do grupo com a aplicação de laser em alguns índices, a falta de dano térmico e recessão gengival é preferível a aplicação do laser como adjuvante ao tratamento padrão.

Birang et al. (2015) teve como propósito deste estudo, avaliar o impacto da associação do uso de laserterapia (Laser de diodo 940nm) e da terapia fotodinâmica (TFD) no tratamento de pacientes com periodontite. Em um estudo de boca dividida, em três quadrantes, 40 pacientes foram avaliados clinicamente nos períodos de início, 6 semanas e 3 meses, onde inclusive amostras microbiológicas foram retiradas tanto no início quanto após os 3 meses. No quadrante que representa o grupo A foi feito apenas a raspagem e alisamento radicular (RAR), no quadrante que representa o grupo B foi feita a RAR + Laserterapia e no grupo C foi associado a TFD com a RAR. Os resultados mostraram uma melhora mais significativa na avaliação de 6 semanas em termos de nível de inserção clínica (IC) nos grupos B e C do que no grupo A. O Grupo B também revelou uma redução maior na profundidade de bolsa a sondagem (PS) do que as outras modalidades de tratamento, sugerindo assim que a laserterapia e TFD adjuvantes têm benefícios significativos de curto prazo no tratamento da periodontite. Além disso, a laserterapia mostrou vantagens adicionais mínimas em comparação com o TFD.

Crispino et al. (2015) tiveram como intuito, avaliar a aplicação de laser de diodo 940-nm em bolsas periodontais como terapia adjunta associada à raspagem e alisamento radicular (RAR) no tratamento da inflamação periodontal. Com 68 pacientes avaliados, divididos igualmente em dois grupos, foi feito um exame periodontal como base, tendo índices como o Índice de placa (IP), Profundidade de Sondagem (PS) e índice gengival (IG). Randomicamente separados, no primeiro grupo com 34 pacientes foi feito apenas a RAR, e no segundo foi aplicado o laser associado com a RAR. Após a análise de dados, foi constatado uma melhora clínica em todos os pacientes, onde aqueles em que houve o uso do laser, tal melhora foi associada a resultados mais evidentes.

Elavarasu et al. (2015) compararam a eficácia do tratamento da raspagem e alisamento radicular (RAR) adjunto ao uso do laser de diodo 810nm em contraste com a RAR apenas, em pacientes com periodontite e diabetes mellitus tipo II controlada. Tendo sido selecionados 10 pacientes para pesquisa, com método de boca dividida, dois grupos foram criados, G1 (RAR apenas) e G2 (RAR + Curetagem com laser). Foram coletadas informações como base comparativa, como: (i) Índice Gengival, (ii) índice de placa, (iii) índice de sangramento a sondagem, (iv) profundidade de sondagem (PS) e (v) nível inserção clínica (IC). Após três semanas, os dados foram coletados novamente e comparados, se verificando a melhora de todos os pacientes, mas no grupo 2 foi observado uma maior redução da PS e maior ganho em IC se comparado ao grupo 1.

Annaji et al. (2015) realizaram um estudo para compara a terapia fotodinâmica (TFD) e Lasers (diodo 810nm) como um complemento a raspagem e alisamento radicular (RAR) convencional no tratamento de pacientes com periodontite agressiva. Quinze pacientes com periodontite agressiva foram designados aleatoriamente, neste estudo de boca dividida, para uma das seguintes modalidades de tratamento: 1) RAR sozinha; (2) RAR + Laser Diodo 810 nm; (3) RAR + TFD no dia “0”; (4) RAR + TFD em “0”, 7º e 21º dia. O local com maior profundidade de bolsa a sondagem (PS) foi selecionado em cada quadrante para coletar amostras bacterianas e cultivadas para *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* e *Prevotella intermedia*, onde foi observada uma redução estatisticamente significativa nos parâmetros clínicos e microbianos e o tratamento 4 mostrou uma redução maior em comparação aos outros grupos.

Yadwad et al. (2017) avaliaram os efeitos laser de diodo (980nm) associado a raspagem e alisamento radicular (RAR), no manejo da doença periodontal. Com um total de 40 pacientes, divididos randomicamente em dois grupos iguais, este estudo foi realizado sendo feito a RAR e uma falsa aplicação de laser no G1 e no G2 a RAR adjunto a aplicação real de laser, onde nos intervalos de início, 4-6 semanas e 12-14 semanas foram verificados os parâmetros clínicos assim como a o nível de *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) coletadas em amostras de biofilme, utilizando PCR. Foi observado uma redução gradual nos níveis de *Pg*, assim como uma melhora nos índices clínicos nos dois grupos, mas a comparação entre eles não mostrou nenhuma diferença estatística significativa. Apesar disso, a utilização do laser pode ser uma efetiva ferramenta no tratamento não cirúrgico da periodontite em situações onde temos nichos de difícil acesso.

Bansal et al. (2018) buscando alternativas para auxiliar o tratamento de raspagem e alisamento radicular (RAR), realizou esse estudo comparando a administração local de clorexidina e o uso de Laser de Diodo (808nm). Em uma avaliação randomizada de boca dividida, 30 pacientes foram subdivididos em três grupos, A (RAR + chip de clorexidina), B (RAR + Laser), C (RAR), dos quais foram, no início do estudo, mesurados e comparados índices como: Índice de Placa (IP), Índice de Sangramento a Sondagem (ISS) e Profundidade de Sondagem (PS), também tendo sido coletados amostras microbianas. Após o período de 4 semanas, tendo sido feita uma reavaliação, notou-se uma melhora no quadro dos pacientes, evidenciando diferenças consideráveis entre os grupos A e C, entre B e C, mas nenhuma diferença significativa entre os grupos A e B.

Chandra et al. (2019) realizaram um estudo no intuito de checar a eficácia do controle microbiano com a utilização do laser de diodo (808nm) no tratamento da periodontite em pacientes idosos diabéticos tipo 2 (DM2). 40 pacientes foram separados randomicamente em dois grupos, A (Controle) onde foi feito apenas a raspagem e alisamento radicular (RAR) e o grupo B (Teste) onde além da RAR foi aplicado o laser de diodo (808nm). Parâmetros clínicos, amostras de placas e níveis de hemoglobina glicada foram avaliados no início e 90 dias após o tratamento. Observou-se melhora nos parâmetros clínicos, microbiológicos e glicêmicos no grupo que recebeu a RAC, bem como RAR + Laser. A análise microbiana das amostras de placas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) e *Porphyromonas gingivalis* (Pg) diminuiu significativamente após 3 meses mais no grupo B do que no grupo A. O nível de hemoglobina glicada (HbA1c) diminuiu significativamente após 90 dias em ambos os grupos, com mais redução no grupo RAR + laser se comparado a RAR sozinha. Sendo assim pacientes comprometidos clinicamente com DM2 e periodontite, com cicatrização tardia das feridas, podem ser efetivamente tratados com laser como adjuvante à terapia periodontal não cirúrgica para obter melhores resultados.

Manjunath et al. (2020) avaliaram a eficiência do uso do laser de diodo combinado com a raspagem e alisamento radicular (RAR) e apenas a RAR no tratamento de pacientes com doença periodontal. Com quarenta pacientes, que foram divididos em Grupo I - grupo teste (RAR + laser de diodo) e Grupo II - grupo controle (RAR sozinha), os seguintes parâmetros clínicos foram avaliados: índice de higiene oral simplificado; nível de inserção clínica (IC); profundidade da bolsa a sondagem (PS); índice de sangramento a sondagem (ISS) no início, 4 semanas e 12 semanas após o tratamento; e unidades formadoras de colônias (UFC) após o tratamento. Havendo uma redução de PS e ISS, assim como um ganho no IC após 3 meses e

redução de UFC após uma semana. Os parâmetros clínicos quando comparados se percebe uma significativa melhora do grupo teste em relação ao controle.

REFERÊNCIAS

ANNAJI, S., SARKAT, I., RAJAN, P., PAI, J., MALAGI, S., BHARMAPPA, R., KAMATH, V. Efficacy of Photodynamic Therapy and Lasers as na Adjunct to Scaling and Root Planing in the Treatment of Aggressive Periodontitis - A Clinical and Microbiologic Short Term Study. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v.10, n.2, p.08–12, 2016. doi.org/10.7860/JCDR/2016/13844.7165.

BANSAL, V; GUPTA, R; DAHIYA, P; KUMAR, M; SAMLOK, JK. A clinico-microbiologic study comparing the efficacy of locally delivered chlorhexidine chip and diode LASER as an adjunct to non-surgical periodontal therapy. **J Oral Biol Craniofac Res**. v.9, n.1, p.67-72. 2019. doi:10.1016/j.jobcr.2018.09.001.

BIRANG, R., SHAHABOUI, M., KIANI, S., SHADMEHR, E., NAGSH, N. Effect of Nonsurgical Periodontal Treatment Combined With Diode Laser or Photodynamic Therapy on Chronic Periodontitis: A Randomized Controlled Split-Mouth Clinical Trial. **J Lasers Med Sci**. v.6, n.3, p.112-119. 2015.

CHANDRA, S., SHASHIKUMAR, P. Diode Laser - A Novel Therapeutic Approach in the Treatment of Chronic Periodontitis in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. **J Lasers Med Sci**. v.10, n.1, p.56-63, 2019. doi:10.15171/jlms.2019.09.

CRISPINO, A., FIGLIUZZI, M. M., IOVANE, C., DEL GIUDICE, T., LOMANNO, S., PACIFICO, D., FORTUNATO, L., DEL GIUDICE, R. Effectiveness of a diode laser in addition to non-surgical periodontal therapy: study of intervention. **Annali di stomatologia**, v.6, n.1, p.15–20, 2015.

DERECI, Ö., HATIPOGLU, M., SINDEL, A., TOZOGLU, S., ÜSTUN, K. The efficacy of Er,Cr:YSGG laser supported periodontal therapy on the reduction of peridodontal disease related oral malodor: a randomized clinical study. **Head Face Med**. v.12, n.1, p.20, 2016. doi:10.1186/s13005-016-0116-y.

ELAVARASU, S., SUTHANTHIRAN, T., THANGAVELU, A., MOHANDAS, L., SELVARAJ, S., SARAVANAN, J. Laser curettage as adjunct to SRP, compared to SRP alone, in patients with periodontitis and controlled type 2 diabetes mellitus: A comparative clinical study. **Journal of pharmacy & bioallied sciences**, v.7, n.2, p.636-642, 2015. doi:10.4103/0975-7406.163579.

EVERETT, J.D., ROSSMANN, J.A., KERNS, D.G., AL-HASHIMI, I. Laser Assisted Non-surgical Periodontal Therapy: A Double Blind, Randomized Clinical Trial. **Open Dent J**. v.11, p.79-90, 2017. doi:10.2174/1874210601711010079.

FENOL, A., BOBAN, N.C., JAYACHANDRAN, P., SHEREEF, M., BALAKRISHNAN, B., LAKSHMI, P. A Qualitative Analysis of Periodontal Pathogens in Chronic Periodontitis Patients after Nonsurgical Periodontal Therapy with and without Diode Laser Disinfection Using Benzoyl-DL Arginine-2-Naphthylamide Test: A Randomized Clinical Trial. **Contemp Clin Dent**. v.9, n.3, p.382-387, 2018. doi:10.4103/ccd.ccd_116_18.

GUTKNEVHT, N., VAN BETTERAY, C., OZTURAN S., VANWEERSCH, L., FRANZEN, R. Laser supported reduction of specific microorganisms in the periodontal pocket with the aid of an Er,Cr:YSGG laser: a pilot study. **ScientificWorldJournal**. v.2015, id.450258, 2015. doi:10.1155/2015/450258.

KARU, T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**. v. 49, n.1, p.1-17, 1999. doi: org/10.1016/S1011-1344(98)00219-X.

MA, L., ZHANG, X., MA Z. SHI, H., ZHANG Y., WU, M., CUI, W. Clinical Effectiveness of Er: YAG Lasers Adjunct to Scaling and Root Planing in Non-Surgical Treatment of Chronic Periodontitis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Med Sci Monit**. v.24, p.7090-7099, 2018. doi:10.12659/MSM.911863.

MANJUNATH, S., SINGLA, D., SINGH, R. Clinical and microbiological evaluation of the synergistic effects of diode laser with nonsurgical periodontal therapy: A randomized clinical trial. **J Indian Soc Periodontol**. v.24, n.2, p.145-149, 2020. doi:10.4103/jisp.jisp_101_19.

MILINE, T. J., COATES, D. E., LEICHTER, J. W., SOO, L., WILLIAMS, S. M., SEYMOUR, G. J., CULLINAN, M. P. Periodontopathogen levels following the use of an Er:YAG laser in the treatment of chronic periodontitis. **Australian dental journal**. v.61, n.1, p.35–44, 2016. doi.org/10.1111/adj.12306.

PAPANOU, P. N., SANZ, M., et al. Periodontite: Relatório de consenso do grupo de trabalho 2 do Workshop Mundial de 2017 sobre a Classificação de Doenças e Afecções Periodontais e Peri-Implantes. **J Periodontol** . v.89, suplemento 1, p.173 - 182, 2018.

SALVI, G. E., STÄHLI, A., SCHMIDT, J. C., RAMSEIER, C. A., SCULEAN, A., WALTER, C. Adjunctive laser or antimicrobial photodynamic therapy to non-surgical mechanical instrumentation in patients with untreated periodontitis: A systematic review and meta-analysis. **Journal of clinical periodontology**. v.47, n.22, p.176–198, 2020. doi.org/10.1111/jcpe.1323.

SLOTS, J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. **Periodontology 2000**. v. 75, n.1, p.7-23, 2017. doi.org/10.1111/prd.12221.

YADWAD, K.J., VEENA, H.R., PATIL, S.R., SHIVAPRASAD, B.M. Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis - A clinico-microbiological study. **Interv Med Appl Sci**. v.9, n.4, p.191-198, 2017. doi:10.1556/1646.9.2017.38.

TALMAC, A.C., CALISIR, M., EROGLU, E.G., ERTUGRUL, A.S. Effects of Er,Cr:YSGG and Diode Lasers on Clinical Parameters and Gingival Crevicular Fluid IL-1 β and IL-37 Levels in Generalized Aggressive Periodontitis. **Mediators Inflamm**. v.2019, id.2780794, 2019. doi:10.1155/2019/2780794.

USTUN, K., HATIPOGLU, M., DALTABAN, O., FELEK, R., FIRAT M.Z. Clinical and biochemical effects of erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium, garnet laser treatment as a complement to periodontal treatment. **Niger J Clin Pract**. v.21, n.9, p.1150-1157, 2018. doi:10.4103/njcp.njcp_51_18.

YADWAD, K.J., VEENA, H.R., PATIL, S.R., SHIVAPRASAD, B.M. Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis – A clinico-microbiological study. **Interv Med Appl Sci.** v.9, n.4, p.191-198, 2017. doi:10.1556/1646.9.2017.38.

ZARE, D., HAERIAN, A., MOLLA, R., VAZIRI, F. Evaluation of the effects of diode (980 nm) laser on gingival inflammation after nonsurgical periodontal therapy. **Journal of lasers in medical sciences**, v.5, n.1, p.27–31, 2014.

4 ARTIGO

LASER DE DIODO DE ALTA POTÊNCIA COMO COADJUVANTE AO TRATAMENTO MECÂNICO NÃO CIRÚRGICO DA PERIODONTITE: REVISÃO INTEGRATIVA PARA DEFINIÇÃO DE UM PROTOCOLO CLÍNICO

HIGH POWER DIODE LASER AS A COADJUVANT TO THE NON-SURGICAL MECHANICAL TREATMENT OF PERIODONTITIS: INTEGRATIVE REVIEW FOR THE DEFINITION OF A CLINICAL PROTOCOL

Ariel dos Santos Souza¹, Júlia Tavares Palmeira¹, Luiz Henrique Braz Ferreira¹, Clara Martins Maia¹, Rachel de Queiroz Ferreira Rodrigues², João Nilton Lopes de Sousa².

¹Graduando(a) em Odontologia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos – PB, Brasil.

²Professor(a) do Curso de Odontologia na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos – PB, Brasil.

Endereço para correspondência:

João Nilton Lopes de Sousa

Universidade Federal de Campina Grande

Graduação em Odontologia

Avenida Universitária, s/n - Jatobá, Patos – PB - Brasil

CEP: 58708-110

Fone: (83) 3511-3000

E-mail: jnlopesodonto@gmail.com

RESUMO

Introdução: O laser de diodo de alta potência pode potencializar os efeitos clínicos e microbiológicos da raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite, principalmente nos sítios profundos e de difícil acesso pelas curetas. **Objetivo:** revisar os protocolos clínicos de pesquisas que utilizaram o laser de diodo de alta potência como terapia coadjuvante à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite. **Métodos:** Utilizando a estratégia PICO (População, Intervenção, Controle e Resultado) para a realização de buscas cruzando palavras chaves, em plataformas virtuais e gratuitas, entre 2015 e 2020. Foram coletados ensaios clínicos abordando o tema, dos quais alguns foram selecionados através da aplicação de critérios de inclusão e exclusão e em seguida apresentados em tabela contendo as suas principais informações. **Resultados:** Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão obtivemos 5 ensaios clínicos randomizados para análise. Em três deles a aplicação adjunta de laser resultou em diferenças benéficas estatisticamente relevantes, enquanto nos outros dois, essa diferença foi observada apenas clinicamente. Foi observado efeitos mais significativos com a associação da aplicação do laser de diodo ao tratamento convencional, sem efeitos adversos ao paciente. **Conclusão:** Devido a heterogeneidade das pesquisas encontradas, especificamente com relação ao diâmetro da fibra, comprimento de onda, potência e intensidade do laser, torna-se difícil a definição de um protocolo padrão para o tratamento da periodontite. No entanto, alguns parâmetros utilizados parecem estar definidos, tais como: potência variando de 1 a 3 W, fibra de 300 ou 400 μm , tempo de irradiação de 20 a 30 segundo por sítio com movimentação da fibra, na bolsa periodontal, no sentido ápico-coronário.

Palavras-chave: Periodontite. Laser de Alta Potência. Laser de Diodo. Bolsa periodontal. Raspagem e Alisamento Radicular.

ABSTRACT

Introduction: The high power diode laser can enhance the clinical and microbiological effects of scaling and root planing in the treatment of periodontitis, especially in deep sites that are difficult to access by curettes. **Objective:** to review the clinical research protocols that used the high-power diode laser as an adjunct therapy to scaling and root planing in the treatment of periodontitis. **Methods:** Using the PICO strategy (Population, Intervention, Control and Results) to perform searches crossing key words, on virtual and free platforms, between 2015 and 2020. Clinical trials addressing the theme were collected, of which some were selected through the application of inclusion and exclusion criteria and then presented in a table containing its main information. **Results:** With the application of the inclusion and exclusion criteria, it was obtained 5 randomized clinical trials for analysis. In three of them, the adjunct application of laser resulted in statistically relevant beneficial differences, while in the other two, this difference was observed only clinically. More significant effects were observed with the association of the application of the diode laser to conventional treatment, without adverse effects to the patient. **Conclusion:** Due to the heterogeneity of the research found, specifically with regard to the fiber diameter, wavelength, laser power and intensity, it is difficult to define a standard protocol for the treatment of periodontitis. However, some parameters used seem to be defined, such as: power ranging from 1 to 3 W, 300 or 400 μm fiber, irradiation time of 20 to 30 seconds per site with fiber movement, in the periodontal pocket, in the apical direction - coronary. Thus, more studies will be needed to formulate a solid methodology that is consistent with the literature found.

Keywords: Periodontitis. High Power Laser. Diode laser. Periodontal pocket. Scaling and Root Planing.

INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória, crônica e multifatorial, caracterizada pela destruição progressiva do periodonto de inserção em resposta à agressão do biofilme disbiótico. Manifestando-se por meio de perda de inserção clínica e perda óssea alveolar avaliada radiograficamente, presença de bolsa periodontal e sangramento gengival (PAPAPANOU et al., 2018).

Atualmente temos, de certo modo, uma orientação terapêutica limitada, abarcando raspagens, bochechos com antissépticos, antibióticos sistêmicos em alguns casos, enquanto a intervenção cirúrgica foi minimizada, sendo utilizada principalmente para tipos mais graves de periodontite (SLOTS, 2017).

A abordagem da terapia mecânica não cirúrgica, tida como padrão-ouro no tratamento da doença periodontal, pode acabar falhando na eliminação de focos de infecção bacteriana, principalmente em casos mais graves, com uma enorme carga de patógenos, em situações com bolsas periodontais mais profundas ou em áreas inacessíveis, como concavidades radiculares ou zonas de furca (YADWAD et al., 2017). Por estes motivos; terapias complementares, com a capacidade de potencializar os feitos clínicos e microbiológicos da raspagem e alisamento radicular (RAR), têm sido cada vez mais estudadas. Dentre elas, os lasers de alta potência ocupam um lugar de destaque, pois têm revelado resultados promissores em várias pesquisas, pois apresentam a capacidade de alcançar áreas subgengivais de difícil acesso e são menos traumáticos aos tecidos devido ao seu efeito biomodulador (ZARE et al., 2014).

Entre os tipos de lasers de alta potência mais comuns, utilizados na área periodontal, há de diodo; dióxido de carbono (CO₂); dopado com neodímio: granada de ítrio-alumínio (Nd: YAG), dopado com érbio: granada de ítrio-alumínio (Er: YAG) e érbio, dopado com cromo: ítrio, escândio, gálio, granada (Er, Cr: YSGG) (SALVI et al., 2019). Quando utilizados como coadjuvante ao tratamento não cirúrgico para periodontite, apresentam efeitos bactericidas, debridam o tecido da bolsa periodontal, removem cálculo e promovem efeitos bioestimulantes importantes para melhora, em curto prazo, dos padrões clínicos periodontais (FENOL et al., 2018).

O laser de diodo, além de apresentar uma curva de aprendizado mais acessível (CRISPINO et al., 2015), possui também um menor custo financeiro, agregando outras características vantajosas ao seu uso (ZARE et al., 2014). Como adjuvante da RAR,

potencializa a melhora dos parâmetros clínicos e microbiológicos em comparação RAR sozinha (YADWAD et al., 2017). Tem apresentado efeitos benéficos adicionais em pacientes sistemicamente comprometidos, como portadores de Diabetes Melitos II, como cicatrização mais rápida, redução de profundidade de sondagem e o ganho de inserção clínica (ELAVARASU et al., 2015).

Mesmo com a heterogeneidade dos estudos, o que torna difícil o estabelecimento de um de um protocolo clínico padrão, que vise sempre a segurança do paciente, mas que seja eficaz em sua proposta, o potencial terapêutico do laser de alta potência, como coadjuvante à RAR, deve ser levado em consideração, pois sua aplicação atua em importantes aspectos do tratamento periodontal não cirúrgico (SALVI et al., 2019).

Levando em conta os possíveis benefícios apresentados pela utilização de laser de alta potência, especialmente os de diodo, associado à raspagem e alisamento radicular (RAR), faz-se necessário, através de uma revisão na literatura, analisar a atuação do laser de diodo de alta potência e sua relevância clínica como terapia complementar no tratamento não cirúrgico de pacientes com periodontite.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi revisar os protocolos clínicos de pesquisas que utilizaram o laser de diodo de alta potência como terapia coadjuvante à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite.

METODOLOGIA

MÉTODO DE ESTUDO

Esse estudo refere-se a uma revisão integrativa da literatura sobre a utilização do laser de diodo alta potência adjunto ao tratamento de bolsas periodontais de forma convencional, mecânica e não-cirúrgica, na qual a busca foi realizada nas publicações disponíveis entre de 2015 e 2020. Utilizando a estratégia PICO (População, Intervenção, Controle e Resultado) para a construção da pergunta da pesquisa e para a busca bibliográfica de práticas baseadas em evidências, temos como contestação principal a seguinte indagação: “O laser de diodo de alta potência pode ser eficaz como terapia complementar à raspagem e alisamento radicular (RAR)?”.

A coleta dos artigos foi desenvolvida de forma virtual e sistematizada, nas bases de dados da PubMed, Bireme e Google Scholar, coletando artigos clínicos disponíveis na íntegra e de forma gratuita, havendo a utilização, de forma combinada, das palavras chaves: “lasers”, “non-surgical”, “nonsurgical”, “adjunctive”, “complement”, “scaling”, “root planing”, “periodontitis”, “periodontal pocket”, “periodontal”, “terapy”, “treatment”.

A análise e confecção dos resultados encontrados nos estudos incluídos nesta revisão integrativa foi apresentada de modo descritivo, elaborado em tabelas, com o objetivo de organizar e compilar os principais dados relativos aos artigos, formando um banco de dados de fácil acesso e manejo. As tabelas contemplam seguintes itens: autor principal, ano, tipo de estudo, amostra, tempo de acompanhamento, comprimento de onda de laser, protocolo de aplicação, e resultados

Este estudo não apresenta necessidade de submissão e aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa, visto que os artigos manipulados serão de livre acesso e não possuam dados confidenciais. Os demais aspectos éticos não serão violados, na medida em que todos os artigos utilizados irão ser devidamente referenciados com seus respectivos autores.

PICO

Empregando o método estratégico PICO (População, Intervenção, Controle e Resultado) para formulação da pergunta norteadora e pesquisa, as seguintes informações foram objetificadas:

P - Pacientes com necessidade de tratamento periodontal.

I - Aplicação de Laser de Diodo Alta Potência associado à Raspagem e Alisamento Radicular.

C - Tratamento mecânico de Raspagem e Alisamento Radicular apenas.

O - Melhoria em Indicadores da Doença Periodontal.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Ensaios clínicos randomizados;
- Pacientes que necessitavam de tratamento periodontal;
- Estudos que comparam a aplicação de lasers de diodo alta potência associado a RAR e a RAR de forma individual;
- Estudos com acompanhamento de no mínimo 3 meses;

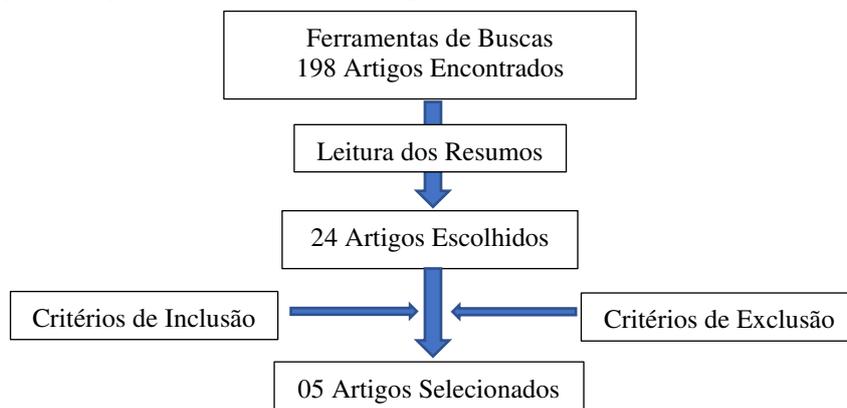
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Estudos que não tenham sido realizados em humanos.
- Informações sem acurácia para a extração de dados.
- Resumos.
- Estudos de Caso.
- Revisões.
- Estudos comparativos entre a raspagem a laser aplicada individualmente e a RAR.
- Estudos abordando peri-implantite ou terapia cirúrgica.
- Estudos com tempo de acompanhamento inferior a 3 meses.
- Estudos com menos de 20 participantes.

RESULTADOS

Foram encontrados 198 resultados, dos quais, 24 foram escolhidos a partir de seus resumos por estarem relacionados com o tema. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão na leitura dos artigos na íntegra, foram selecionados 5 ensaios clínicos randomizados.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos.



Fonte: SOUZA, A. S. et al., 2021.

Os dados referentes ao tipo de estudo, população e amostra, tempo de acompanhamento, protocolo da laserterapia e resultados alcançados nas pesquisas selecionadas, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão desta revisão, podem ser observados no quadro 1, com os 05 estudos selecionados, tendo um número total de 208 pacientes, onde 188 foram de estudos com dois grupos e 20 de boca dividida. O tamanho das amostras de cada estudo variou entre 20 e 68 pacientes, com idades de 18 a 72 anos.

Quadro 1. Informações acerca das características dos estudos utilizando laser de diodo dos artigos selecionados.

Autores e Design do estudo	Amostra e Acompanhamento	Grupos	Protocolo: Comprimento de onda Potência do laser Densidade de potencia Energia do laser Densidade do laser Fluxo do laser	Protocolo na bolsa periodontal	Resultados
Birang et al., 2015. Boca Dividida	N=68. Acompanhados no intervalo de 6 semanas e 3 meses.	RAR (n= Quadrante 1) Laser + RAR (n= Quadrante 2) PDT + RAR (n= Quadrante 3)	$\lambda = 810 \text{ nm}$ P= (NI) DP = 0,5 W/cm ² E = (NI) DE = (NI) F = Contínuo Fibra = 300 μm	Irradiação transgengival (10 segundos) Irradiação na bolsa em padrão circular. Dois ciclos, inicialmente 15 segundos e depois por 25 segundos para a remoção de tecido de granulação. O mesmo procedimento foi repetido 14 dias depois	Diferença estatística entre grupos = SIM (6 semanas) Laser + RAR = Melhores índices clínicos em: PS, IC, IP.
Crispino et al., 2015. Dois grupos	N=68. Acompanhados após 4 meses do procedimento.	RAR (n=34) RAR + Laser (n=34)	$\lambda = 940 \text{ nm}$ P = 3W DP = (NI) E = (NI) DE = 1,2 J mm ² F = Pulsado. Pulso = 15Hz Fibra = 300 e 400 μm	Irrigação com Azul de Metileno ou Iodoprovidona por 30s. 3 Ciclos de aplicação com 30 segundos.4 Fibra movida na bolsa em direções verticais e horizontais. Manter o aspirador próximo ao local, evitando superaquecimento.	Diferença estatística entre grupos = Não. Apesar de não apresentarem diferença estatística, o (Laser + RAR) mostrou melhores resultados em: IG, IP, PS.

Yadwad et al., 2017. Dois grupos	N=40. Acompanhados nos intervalos de 4~6 e 12~14 semanas.	RAR (n=20). RAR + Laser (n=20).	$\lambda = 980 \text{ nm}$ P = 2 W. DP = (NI) E = (NI) DE = (NI) F = Contínuo Fibra = 320 μm	Dois ciclos, com intervalo de 1 minuto entre eles. Fibra movida em caminhos paralelos no sentido coronal-apical, com inclinação de 20°, por 30 segundos (30 segundos por sítio)	Diferença estatística entre grupos = Não. Apesar de não apresentarem diferença estatística, o (Laser + RAR) mostrou melhores resultados em: IP, IG, ISS, PS, IC e nos números de <i>Pg</i> .
Chandra et al., 2019. Dois grupos	N=40. Acompanhados após 3 meses do procedimento.	RAR (n=20). RAR + Laser (n=20).	$\lambda = 808 \text{ nm}$ P = 1.5~1.8 W DP = (NI) E = (NI) DE = (NI) F = Contínuo Fibra = 320 μm	Irradiação na parede da bolsa feita no sentido ápico-coronal, com movimentos de varredura. Tempo de exposição em segundos corresponde a profundidade da bolsa periodontal em milímetros.	Diferença estatística entre grupos = SIM (3 meses) (Laser + RAR) = Melhores índices em: IP, IG, PS, IC e nos números de <i>Aa</i> e <i>Pg</i> . Níveis de Hemoglobina Glicada (HbA1c) não foram estatisticamente relevantes entre grupos, mas apresentaram uma maior redução no grupo (Laser + RAR).
Manjunath et al., 2020. Dois grupos	N=40. Foram acompanhados nos intervalos de 1 e 3 meses.	RAR (n=20) RAR + Laser (n=20).	$\lambda = 980 \text{ nm}$ P = 2W. DP = (NI) E = (NI) DE = (NI) F = Contínuo. Fibra = (NI)	Irradiação na parede da bolsa no sentido ápico-coronal, com movimentos de varredura. Tempo de irradiação NI.	Diferença estatística entre grupos = SIM (3 meses). (Laser + RAR) Melhores índices em: PS, IC, ISS. Redução de UFC, após 1 semana, não foi estatisticamente significativa entre os grupos

Fonte: SOUZA, A. S. et al., 2021.

Aa - *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; IC - nível de inserção clínica.; IG – índice gengival; IP - índice de placa; ISS – índice de sangramento a sondagem; NI - não informado; P – potência; *Pg* - *Porphyromonas gingivalis*; PS – profundidade de sondagem; RAR- raspagem e alisamento radicular; *Td* – *Treponema denticola.*; TFD – terapia fotodinâmica; UFC – unidades formadoras de colônia.

DISCUSSÃO

A doença periodontal é causada por microrganismos patógenos que desencadeiam uma resposta inflamatória nociva ao indivíduo, destruindo os tecidos periodontais de sustentação do dente. A terapia mecânica não cirúrgica é o padrão ouro para o tratamento da periodontite e utiliza instrumentos manuais, como curetas ou ultrassom, para desorganizar o biofilme disbiótico e remover cálculo do interior da bolsa periodontal. No entanto, apresenta algumas limitações quando se trata de sítios de difícil acesso, como as áreas de furca ou bolsas muito profundas (FENOL et al., 2018).

Por este motivo, terapias coadjuvantes devem ser associadas à RAR para potencializar seus efeitos clínicos e microbiológicos. Vários estudos têm mostrado resultados promissores quando se associa o laser de diodo de alta potência com a RAR como redução dos mediadores da inflamação, as interleucinas, (TALMAC et al., 2019), melhoras nos parâmetros clínicos periodontais de profundidade de sondagem, índice de placa, do sangramento à sondagem e do nível de inserção clínica (BIRANG et al., 2015; CRISPINO et al., 2015; YADWAD et al., 2017; MANJUNATH et al., 2020) e redução nas contagens de bactérias periodontopatogênicas, como *Porphyromonas gingivalis* (YADWAD et al., 2017; CHANDRA et al., 2019) e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (CHANDRA et al., 2019).

Dos 05 ensaios clínicos selecionados, um foi conduzido sob o método de boca dividida, com 3 áreas analisadas (BIRANG et al., 2015). Os outros quatro (CRISPINO et al., 2015; YADWAD et al., 2017; CHANDRA et al., 2019; MANJUNATH et al., 2020) foram realizados analisando dois grupos de pacientes, um controle e um teste, RAR apenas e RAR acompanhado de terapia a laser.

Pacientes fumantes, etilistas, grávidas ou que estavam consumindo antibióticos foram excluídos dos estudos de Birang et al., (2015); Yadwad et al. (2017); Chandra et al. (2019); Manjunath et al. (2020). No entanto, Crispino et al. (2015) não usou tais parâmetros como critério de exclusão, sendo inclusive seu grupo de estudo pacientes Diabéticos tipo II.

Dos artigos selecionados, todos os pacientes mostraram melhoras no seu quadro de saúde periodontal, tanto nos grupos teste quanto nos de controle. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em três estudos (BIRANG et al., 2015; CHANDRA et al., 2019; MANJUNATH et al., 2020), comparando a RAR apenas e a

laserterapia associado a RAR. Nos outros dois estudos (CRISPINO et al., 2015; YADWAD et al., 2017), apesar de não terem sido observadas diferenças com relevância estatística, clinicamente foi possível verificar resultados mais relevantes nos grupos onde foi efetuado a aplicação de laser.

Entende-se que a ação bactericida da laserterapia ocorra em um efeito cascata, devido a absorção de fótons por cromóforos endógenos da bactéria que desencadeia a produção de moléculas altamente reativas e citotóxicas, levando a ruptura da membrana e morte bacteriana (KARU, 1999). Os lasers de alta potência podem atuar debelando a infecção, o que é um aspecto positivo, não só pela sua atuação em si, mas também pela possibilidade de evitar o uso de antibióticos, que podem gerar cepas de bactérias mais resistentes (ANNAJI et al., 2016) ou evitar a necessidade de um procedimento cirúrgico mais invasivo. O seu efeito mais proeminente na microbiota da bolsa periodontal pode ser observado nos resultados de Yadwad et al. (2017) com a análise de *Pg* e de Chandra et al., (2019) que avaliou *Aa* e *Pg*, bactérias que estão intrinsicamente relacionadas com a periodontite.

Todos os estudos selecionados analisaram parâmetros clínicos da doença periodontal e o índice da profundidade de sondagem foi o mais comum. Três deles (YADWAD et al., 2017; CHANDRA et al., 2019; MANJUNATH et al., 2020) avaliaram cepas de bactérias, ressaltando o estudo de Chandra et al., (2019), que ainda mensurou os níveis de hemoglobina glicada dos pacientes, mostrando uma redução mais expressiva no grupo submetido a laserterapia, apesar de não mostrar diferença estatística entre grupos.

Outros parâmetros clínicos como Índice Gengival, Índice de Sangramento a Sondagem, Índice de Placa, Nível de Inserção Clínica também foram avaliados, no entanto, nem todos os índices estão presentes nos artigos selecionados de forma uniforme, gerando dificuldade no cruzamento e análise de dados.

Foi encontrado o uso de quatro comprimentos de onda diferentes, com a espessura da fibra ótica variando de 300 nm a 400 nm, sendo utilizadas nas bolsas periodontais tanto em movimentos circulares (BIRANG et al., 2015) ou movimentos de varredura (YADWAD et al., 2017; CHANDRA et al., 2019; MANJUNATH et al., 2020). A pesquisa de Crispino et al. (2015) também realizou movimentos horizontais além dos verticais. Os estudos não informam dados pertinentes acerca das configurações do laser e do protocolo de aplicação utilizados, revelando uma grave lacuna na literatura, que dificulta a reprodução dos estudos de forma precisa e segura.

A irradiação do laser foi aplicada de modo contínuo em quatro dos cinco estudos, destes apenas a pesquisa de Crispino et al. (2015) conduziu a aplicação de forma intermitente, no intuito de permitir o relaxamento do tecido, possibilitando a condução do procedimento sem anestesia. No estudo de Birang et al., (2015) a anestesia foi empregada. Já os estudos de Yadwad et al. (2017); Chandra et al. (2019); Manjunath et al. (2020) não informaram se houve ou não o uso da solução anestésica.

Pôde-se constatar também o efeito de fotobioestimulação tecidual do laser de diodo, ajudando o periodonto a se recuperar do dano sofrido, melhorando os índices de saúde gengival principalmente nas primeiras semanas, como se observa na pesquisa de Elavarasu et al. (2015), realizada com pacientes diabéticos tipo II, que são mais suscetíveis as injurias causadas pela periodontite. Chandra et al., (2019) observou que o laser pode favorecer o controle glicêmico de pacientes diabéticos.

Não houve relatos de efeitos adversos da laserterapia nos pacientes dos estudos escolhidos, ao passo em que houve melhora em vários aspectos, tanto clínicos como microbiológico, fazendo ser promissor a continuidade de pesquisas, observando e aprimorando a aplicação da laserterapia, que atua contribuindo em diversas áreas importantes no processo de tratamento da periodontite.

É possível observar uma heterogeneidade nos estudos selecionados, em que há vários elementos que variam nos parâmetros metodológicos desenvolvidos e aplicados, bem como nos dados colhidos e informados, o que limita o cruzamento de dados entre os artigos desta revisão.

Os próximos ensaios clínicos desenvolvidos devem buscar estabelecer parâmetros fixos para análise, promovendo assim uma base para uma melhor acurácia e solidez no desenvolvimento das pesquisas da aplicação de laser de alta potência no tratamento da doença periodontal de forma não cirúrgica, bem como aumentar o número amostral para conduzir testes estatísticos substanciais.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados dos estudos revisados, os protocolos clínicos do laser de diodo de alta potência como terapia coadjuvante à raspagem e alisamento radicular no tratamento da periodontite são bastante heterogêneos, especificamente com relação ao diâmetro da fibra,

comprimento de onda, potência e intensidade do laser, dificultando a definição de um protocolo padrão para prática clínica periodontal. Assim, mais estudos serão necessários para formular uma metodologia sólida e condizente com a literatura já encontrada. No entanto, alguns parâmetros utilizados parecem estar definidos, tais como: potência variando de 1 a 3 W, fibra de 300 ou 400 µm, tempo de irradiação de 20 a 30 segundo por sítio com movimentação da fibra, na bolsa periodontal, no sentido ápico-coronário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANNAJI, S., SARKAT, I., RAJAN, P., PAI, J., MALAGI, S., BHARMAPPA, R., KAMATH, V. Efficacy of Photodynamic Therapy and Lasers as an Adjunct to Scaling and Root Planing in the Treatment of Aggressive Periodontitis - A Clinical and Microbiologic Short Term Study. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v.10, n.2, p.08–12, 2016. doi.org/10.7860/JCDR/2016/13844.7165.

BANSAL, V; GUPTA, R; DAHIYA, P; KUMAR, M; SAMLOK, JK. A clínico-microbiologic study comparing the efficacy of locally delivered chlorhexidine chip and diode LASER as an adjunct to non-surgical periodontal therapy. **J Oral Biol Craniofac Res**. v.9, n.1, p.67-72. 2019. doi:10.1016/j.jobcr.2018.09.001.

BIRANG, R., SHAHABOUI, M., KIANI, S., SHADMEHR, E., NAGSH, N. Effect of Nonsurgical Periodontal Treatment Combined With Diode Laser or Photodynamic Therapy on Chronic Periodontitis: A Randomized Controlled Split-Mouth Clinical Trial. **J Lasers Med Sci**. v.6, n.3, p.112-119. 2015.

CHANDRA, S., SHASHIKUMAR, P. Diode Laser - A Novel Therapeutic Approach in the Treatment of Chronic Periodontitis in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. **J Lasers Med Sci**. v.10, n.1, p.56-63, 2019. doi:10.15171/jlms.2019.09.

CRISPINO, A., FIGLIUZZI, M. M., IOVANE, C., DEL GIUDICE, T., LOMANNO, S., PACIFICO, D., FORTUNATO, L., DEL GIUDICE, R. Effectiveness of a diode laser in addition to non-surgical periodontal therapy: study of intervention. **Annali di stomatologia**, v.6, n.1, p.15–20, 2015.

DERECI, Ö., HATIPOGLU, M., SINDEL, A., TOZOGLU, S., ÜSTUN, K. The efficacy of Er,Cr:YSGG laser supported periodontal therapy on the reduction of periodontal disease related oral malodor: a randomized clinical study. **Head Face Med**. v.12, n.1, p.20, 2016. doi:10.1186/s13005-016-0116-y.

ELAVARASU, S., SUTHANTHIRAN, T., THANGAVELU, A., MOHANDAS, L., SELVARAJ, S., SARAVANAN, J. Laser curettage as adjunct to SRP, compared to SRP alone, in patients with periodontitis and controlled type 2 diabetes mellitus: A comparative clinical

study. **Journal of pharmacy & bioallied sciences**, v.7, n.2, p.636-642, 2015. doi:10.4103/0975-7406.163579.

EVERETT, J.D., ROSSMANN, J.A., KERNS, D.G., AL-HASHIMI, I. Laser Assisted Non-surgical Periodontal Therapy: A Double Blind, Randomized Clinical Trial. **Open Dent J**. v.11, p.79-90, 2017. doi:10.2174/1874210601711010079.

FENOL, A., BOBAN, N.C., JAYACHANDRAN, P., SHEREEF, M., BALAKRISHNAN, B., LAKSHMI, P. A Qualitative Analysis of Periodontal Pathogens in Chronic Periodontitis Patients after Nonsurgical Periodontal Therapy with and without Diode Laser Disinfection Using Benzoyl-DL Arginine-2-Naphthylamide Test: A Randomized Clinical Trial. **Contemp Clin Dent**. v.9, n.3, p.382-387, 2018. doi:10.4103/ccd.ccd_116_18.

GUTKNEVHT, N., VAN BETTERAY, C., OZTURAN S., VANWEERSCH, L., FRANZEN, R. Laser supported reduction of specific microorganisms in the periodontal pocket with the aid of an Er, Cr:YSGG laser: a pilot study. **ScientificWorldJournal**. v.2015, id.450258, 2015. doi:10.1155/2015/450258.

KARU, T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**. v. 49, n.1, p.1-17, 1999. doi:org/10.1016/S1011-1344(98)00219-X.

MA, L., ZHANG, X., MA Z. SHI, H., ZHANG Y., WU, M., CUI, W. Clinical Effectiveness of Er: YAG Lasers Adjunct to Scaling and Root Planing in Non-Surgical Treatment of Chronic Periodontitis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Med Sci Monit**. v.24, p.7090-7099, 2018. doi:10.12659/MSM.911863.

MANJUNATH, S., SINGLA, D., SINGH, R. Clinical and microbiological evaluation of the synergistic effects of diode laser with nonsurgical periodontal therapy: A randomized clinical trial. **J Indian Soc Periodontol**. v.24, n.2, p.145-149, 2020. doi:10.4103/jisp.jisp_101_19.

MILINE, T. J., COATES, D. E., LEICHTER, J. W., SOO, L., WILLIAMS, S. M., SEYMOUR, G. J., CULLINAN, M. P. Periodontopathogen levels following the use of an Er:YAG laser in the treatment of chronic periodontitis. **Australian dental journal**. v.61, n.1, p.35-44, 2016. doi.org/10.1111/adj.12306.

PAPANOU, P. N., SANZ, M., et al. Periodontite: Relatório de consenso do grupo de trabalho 2 do Workshop Mundial de 2017 sobre a Classificação de Doenças e Afecções Periodontais e Peri-Implantes. **J Periodontol** . v.89, suplemento 1, p.173 - 182, 2018.

SALVI, G. E., STÄHLI, A., SCHMIDT, J. C., RAMSEIER, C. A., SCULEAN, A., WALTER, C. Adjunctive laser or antimicrobial photodynamic therapy to non-surgical mechanical instrumentation in patients with untreated periodontitis: A systematic review and meta-analysis. **Journal of clinical periodontology**. v.47, n.22, p.176-198, 2020. doi.org/10.1111/jcpe.1323.

SLOTS, J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. **Periodontology 2000**. v. 75, n.1, p.7-23, 2017. doi.org/10.1111/prd.12221.

YADWAD, K.J., VEENA, H.R., PATIL, S.R., SHIVAPRASAD, B.M. Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis - A clinico-microbiological study. **Interv Med Appl Sci.** v.9, n.4, p.191-198, 2017. doi:10.1556/1646.9.2017.38.

TALMAC, A.C., CALISIR, M., EROGLU, E.G., ERTUGRUL, A.S. Effects of Er, Cr:YSGG and Diode Lasers on Clinical Parameters and Gingival Crevicular Fluid IL-1 β and IL-37 Levels in Generalized Aggressive Periodontitis. **Mediators Inflamm.** v.2019, id.2780794, 2019. doi:10.1155/2019/2780794.

USTUN, K., HATIPOGLU, M., DALTABAN, O., FELEK, R., FIRAT M.Z. Clinical and biochemical effects of erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium, garnet laser treatment as a complement to periodontal treatment. **Niger J Clin Pract.** v.21, n.9, p.1150-1157, 2018. doi:10.4103/njcp.njcp_51_18.

YADWAD, K.J., VEENA, H.R., PATIL, S.R., SHIVAPRASAD, B.M. Diode laser therapy in the management of chronic periodontitis – A clinico-microbiological study. **Interv Med Appl Sci.** v.9, n.4, p.191-198, 2017. doi:10.1556/1646.9.2017.38.

ZARE, D., HAERIAN, A., MOLLA, R., VAZIRI, F. Evaluation of the effects of diode (980 nm) laser on gingival inflammation after nonsurgical periodontal therapy. **Journal of lasers in medical sciences,** v.5, n.1, p.27–31, 2014.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta heterogeneidade dos artigos encontrados dificulta o cruzamento das informações, no entanto, além de não ter sido observado efeitos adversos ao paciente, foram constatados resultados mais significativos da terapia convencional com a associação da aplicação do laser de diodo de alta potência do que com tratamento convencional somente.

**ANEXO A – Normas para publicação de artigos – Brazilian of Health Review ISSN:
2595-6825**

Author Guidelines

BJHR accepts only original articles, not published in other journals. We accept articles presented at events, provided that this information is made available by the authors.

The standards for formatting and preparation of originals are:

- Maximum of 20 pages;
- Times New Roman font size 12, line spacing 1.5;
- Figures and Tables should appear together with the text, editable, in font 10, both for the content and for the title (which should come just above the graphic elements) and font (which should come just below the graphic element).
- Title in Portuguese and English, at the beginning of the file, with source 14;
- Abstract, along with keywords, with simple spacing, just below the title;
- The submitted file should not contain the identification of the authors.

Upon receipt of the originals, the editor makes a prior review of content adequacy and verification of plagiarism and sends, within one week after receipt, for the analysis of at least two external reviewers, who can: accept the paper, accept with modifications, requires modifications and requests a new version for correction or refusal of the article.

This journal adopts as editorial policy the guidelines of good practices of scientific publication of the National Association of Research and Post-Graduation in Administration (ANPAD), available at: http://www.anpad.org.br/diversos/boas_praticas.pdf.

Publication fee:

- This journal does not charge a submission fee;
- This paper charges the publication of articles, in the amount of R\$ 490.00 per paper to be published.