Marianne Nicole Marques Nogueira Carreon

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA DO LASER DE Er:YAG NO TRATAMENTO DA PERIMPLANTITE.

São Paulo
2024

Marianne Nicole Marques Nogueira Carreon

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA DO LASER DE Er:YAG NO TRATAMENTO DA PERIMPLANTITE.

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Paulo Ramalho

São Paulo

2024

Marianne Nicole Marques Nogueira Carreon

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA DO LASER DE Er:YAG NO TRATAMENTO DA PERIMPLANTITE.

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Ramalho

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

_____

Prof. Dr. Ricardo Elias Jugdar

_____

Prof. Dr. Sergio Jayme

_____

Prof. Dr. Danilo Racy

São Paulo

2024

A meu esposo Tony Carreon e filho Ricardo Carreon.

AGRADECIMENTOS

“Em tudo dai graças, porque esta é a vontade de Deus em Cristo Jesus para convosco” 1Ts 5:18.

RESUMO

A perimplantite é caracterizada por uma infecção microbiana seguida de perda óssea que pode afetar a permanência do implante na cavidade oral. Um dos desafios da Odontologia é ter uma opção de tratamento para a perimplantite que seja eficaz e preserve o implante. É um consenso na literatura de que a descontaminação adequada da superfície do implante é crucial para o sucesso da terapia de tratamento da perimplantite, o que se busca agora é validar uma técnica de limpeza da superfície do implante que funcione. O LASER foi introduzido na década de 60 e desde então vem aumentando a sua aplicabilidade, os LASERS mais usados na Odontologia são o de Diodo e do Er:YAG. O LASER de Er:YAG vem sendo cada vez mais estudado como uma boa opção de descontaminação da superfície do implante uma vez que ele tem ação bactericida e bioestimuladora. O presente trabalho fez um levantamento da literatura de pesquisas que avaliaram a eficácia clínica do LASER de Er:YAG para tratamento da perimplantite. E os achados apontaram que o LASER de Er:YAG proporciona uma descontaminação eficaz das superfícies dos implantes o que favorece muito o reparo e a preservação do implante.

Palavras chave: perimplantite, tratamento da perimplantite, LASER Er:YAG

ABSTRACT

Peri-implantitis is characterized by a microbial infection followed by bone loss that can affect the permanence of the implant in the oral cavity. One of the challenges of Dentistry is to have a treatment option for peri-implantitis that is effective and preserves the implant. There is a consensus in the literature that adequate decontamination of the implant surface is crucial to the success of peri-implantitis treatment therapy. What we are now seeking is to validate a cleaning technique for the implant surface that works. The LASER was introduced in the 60s and since then its applicability has increased. The most used LASERS in Dentistry are Diode and Er:YAG. The Er:YAG LASER has been increasingly studied as a good option for decontaminating the implant surface since it has bactericidal and biostimulating action. The present work surveyed the research literature that evaluated the clinical effectiveness of Er:YAG LASER for the treatment of peri-implantitis. And the findings showed that the Er:YAG LASER provides effective decontamination of implant surfaces, which greatly favors the repair and preservation of the implant.

Keywords: peri-implantitis, peri-implantitis treatment, Er:YAG LASER

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Er:YAG – Erbium: Ytrium, Aluminium, Garnet (Érbio: Ítrio, Alumínio, Granada)

ELISA - Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ou ensaio de imunoabsorção enzimática

LASER – Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation

RANKL – Receptor do ativador do fator nuclear Kappa B

OPG - Osteoprotegerina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
2 PROPOSIÇÃO 12
3 REVISÃO DA LITERATURA 13
4 DISCUSSÃO 25
5 CONCLUSÃO 28
6 REFERÊNCIAS 29

1 INTRODUÇÃO

A perimplantite é considerada uma doença microbiana inflamatória que afeta os implantes e as superfícies ao seu redor e se caracteriza por uma perda gradual do osso que sustenta o implante, assim como na periodontite há perda do osso que suporta o dente. Um dos grandes problemas da perimplantite é a perda óssea associada a superfície do implante contaminada e tecidos perimplantares insatisfatórios ao redor do implante.

Como solução a perimplantite existem técnicas de acesso cirúrgico que permitem alcançar o osso ao redor do implante e ter a possibilidade de descontaminar a superfície do implante, bem como acrescentar enxerto ósseo para recuperação do implante. Diferentes técnicas periodontais de enxerto de tecido conjuntivo são capazes de manipular e modificar o biótipo periodontal afim de melhora condições clínicas para permanência do implante na boca com saúde. No entanto não adiantará de nada técnicas periodontais avançadas de enxerto e os mais diferenciados tipos de osso para enxertia se a superfície do implante e o seu redor estiver com contaminação bacteriana.

Por isso, antes de qualquer intervenção cirúrgica é recomendado uma descontaminação, um tratamento periodontal, isso minimiza a contaminação. Mas e durante o trans-cirúrgico qual a melhor técnica a ser aplicada para descontaminar osso, tecidos ao redor e principalmente na superfície do implante, que por sua própria característica que favorece a osseointegração também é um grande fator de retenção e dificuldade de descontaminação bacteriana? Essa é uma questão crucial no tratamento da perimplantite, pois uma boa descontaminação levará ao sucesso do tratamento e consequente aumento da durabilidade do implante na boca e uma melhor manutenção.

O uso de LASERs em Odontologia vem desde da de 60 e desde então é crescente o sua aplicação e também o entendimento do seu mecanismo de ação e protocolo de utilização. Em Odontologia os LASES mais utilizados são os LASERS de Diodo e o de Er:YAG, ambos com propriedades de descontaminar e bioestimular. Para o tratamento da perimplantite os estudos utilizando o LASER começaram nos anos 2000.

Especificamente para o tratamento da perimplantite o LASER de Er:YAG tem demostrado resultados promissores com mínimo de dano a superfície do implante e com descontaminação, preservação e neoformação de osso ao redor do implante sem danificar a superfície do implante (Li et al 2023). Uma das modalidades de tratamento da perimplantite consiste no aplainamento das roscas, chamado de implantoplastia ela trás uma superfície lisa mais resistente a adesão de bactérias, mas em contrapartida deixa o implante mais fino com grandes riscos mecânicos de fraturas no futuro. Então um problema seria tratado, mas teríamos grande risco de outro mais grave no futuro, no caso fratura do implante.

O LASER de Er:YAG é considerado bacteriostático principalmente para descontaminação profunda de tecidos, devido ao seu comprimento de onda específico. E a grande vantagem dele é justamente não danificar a superfície do implante e promover uma condição que favorece a nova adesão do implante ao osso (Takasaki et al 2007).

2 PROPOSIÇÃO

Baseado nas evidências relatadas na introdução essa monografia tem como objetivo de fazer um levantamento bibliográfico de artigos em que buscaram comprovar e eficácia do uso do LASER de Er:YAG no tratamento cirúrgico da perimplantite na sua ação de descontaminar tanto a superfície de implantes quanto os tecidos ao redor e se a há diferenças para o tratamento convencional e se há melhora nos tecidos perimplantares.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Os artigos foram levantados nas bases de dados do PUBMed utilizando palavras chave: perimplantitis, severe perimplantitis, LASER Er:YAG, Hard and soft tissue regeneration, laser-assisted peri-implant defect regeneration. Foi dado preferências para artigos de pesquisas de estudos de ensaios clínicos controlados e randomizados, estudos de coorte, prospectivos e revisões sistemáticas e metanálises.

Schwarz et al (2005) fizerem um estudo com o objetivo de comparar duas modalidades de tratamento da perimplantite a descontaminação mecânica com curetas e a descontaminação com LASER de Er:YAG. Vinte pacientes com periodontite moderada foram selecionados aleatoriamente, o debridamento mecânico foi com curetas plásticas e uso de clorexidina 0,2% e o do LASER utilizando uma ponta de fibra de vidro em forma de cone a configuração de energia foi de 100mJ/pulso. Os parâmentros clínicos foram anotados no baseline, 3 e 6 meses após o tratamento por um examinador calibrado, os seguintes dados foram coletados: índice de placa, sangramento a sondagem, profundidade de sondagem, recessão gengival e nível de inserção clínica. No exame inicial não forma encontradas diferenças nos parâmentros clínicos. Na avaliação de 6 meses o sangramento gengival no grupo do LASER caiu de 83% para 31% e no grupo controle de 80% para 58%, sendo essa diferença entre os grupos estatisticamente significativa. Apesar de no nível clinico de inserção ter havido uma melhora em ambos os grupos essa diferença no foi significativa. O estudo concluiu que em ambas as terapias houve melhora após 6 meses de acompanhamento e que o paremetro sangramento a sondagem foi o que apresentou diferenças para as modelaidades de tratamento propostas, sendo que o grupo de LASER teve a melhor resposta.

Takasaki et al 2007 fizeram um estudo para avaliar o efeito do LASER de Er:YAG na descontaminação da superfície do implante com perimplantite. O estudo foi histológico, *In vivo* utilizando cachorros. Foi indinduzido primeiramente perimplantite nos cachorros eu tinham recebido implantes e depois ela foi tratemda usando o protocolo de descontaminação com LASER de Er:YAG e debridamento com curetas de plástico. Ao animais foram sacrificados 2 anos após o tratamento e realizada análise histológica em que perceberam uma favorável neoformação óssea ao redor dos implantes tratados e o grupo do LASER mostrou uma tendência de produzir osso aderido ao implante maior do que o grupo teste, o que indica que houve

uma melhor descontaminação no grupo teste, os autores falaram que o LASER de Er:YAG é promissor no tratamento da perimplantite.

Shwarz et al (2011) fizeram um estudo em que trinta e dois pacientes com perimplantite foram selecionados para o estudo foram tratados com cirurgia de debridamento, remoção de tecido de granulação e implantoplastia nas espetas que estavam expostas do osso. Essas amostras foram distribuídas de forma aleatória e alocadas em grupos que usaram o LASER ERYAG, e debridamento dom curetas plásticas e bolinhas de algodão com solução salina. Os parâmetros clínicos de avaliação foram redução de sangramento a sondagem e avaliação radiográfica. Em ambos os grupos houve neoformação de osso e acompanhados do baseline ate 6 meses, não houve, portanto, diferenças nas modalidades de tratamento.

Renvert et al 2011 fizeram uma comparacao de tratamento de perimplantite utilizando um grupo o LASER de Er:YAG e no outro ar abarasivo para tantao foram seperado 22 individuos em cada grupo, os dados foram colteados no basline e 6 meses após a terapia. No sangramento a sondagem e presença de supuraçãofoi observada uma melhora para ambos os grupos ($p<0,001$). As reduções médias da profundidade de sondagem foi de nos grupos foram de 0,9 mm para ar abrasivo e 0,8 mm para LASER Er:YAG, com alterações médias no nível ósseo (perda) de -0,1 mm para ar abrasivo e - 0,3 mm para LASER Er:YAG, respectivamente. Um resultado positivo do tratamento, redução do PPD ≥0,5 mm e ganho ou nenhuma perda óssea foram encontrados em 47% (ar abrasivo) e 44% (LASER Er;YAG).Os autores concluirom que os resultados foram semelhantes para ambos os grupos avaliados.

Rutger et al (2011) fizerem um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito clínico e microbiológico do tratamento não cirúrgico da perimplantite utilizando o LASER de Er:YAG vesus a descontaminação subgengival por meio de polimentos. Para tanto foram selecionados 42 pacientes com perimplantite que foram divididos e tratados um grupo com o polimento subgengival e outro grupo com o LASER Er:YAG.Os parâmentros clínicos periodontais analisados foi profundidade de sondagem e a análise microbiológica foi o checkerboard DNA-DNA hibridização para identificar 74 espécies bacterianas diferentes, foram também realizadas radiografias e o tempo de análise foi o baseline e 6 meses. Para profundidade de sondagem a diferença entre os grupos não foi significativa, para a contagem de bactérias no baseline não foi encontrada diferença significativa, com 1 mês após a terapia de polimento subgengival *P. aeruginosa, S. aureus, S. anaerobius* foram reduzidas para o grupo de LASER

foram reduzidas *Fusobacterium nucleatum naviforme* e Fusobacterium nucleatum nucleatum, no entanto após 6 meses para ambos os grupos não houve diferença.

Schwarz F et al (2012) nesse estudo fizeram um acompanhamento longitudinal de 2 anos e comparou duas terapias cirúrgicas de descontaminação de superfície de implante com perimplantite. No total 26 pacientes foram acompanhados, todos possuíam defeitos ósseos decorrentes de perimplantite o tratamento consistiu em acesso cirúrgico da área, debridamento de tecidos de granulação, implantoplastia e exposição das áreas afetadas a diferença entre os grupos eram que um foi submetido a irradiação a LASER Er:Yag e o outro com solução salina, foi realizado enxerto ósseo e coberto com membrana. Os paramentos de análise foram sangramento a sondagem e ganho de nível clínico de inserção e não foi encontrada diferença entre os grupos.

Schwarz F et al (2013) no grupo de pesquisa de Schwarz et al fez um estudo longitudinal de acompanhamento e comparação de terapias cirúrgicas para tratamento da perimplantite com grupos de comparação com e ser o LASE Er:Yag. Neste estudo de 2013 foi o de acompanhamento de 4 anos e 17 pacientes chagaram ate essa fase. Todos possuíam defeitos ósseos decorrentes de perimplantite o tratamento consistiu em acesso cirúrgico da área, debridamento de tecidos de granulação, implantoplastia e exposição das áreas afetadas a diferença entre os grupos eram que um foi submetido a irradiação a LASER Er:YAG e o outro com solução salina, foi realizado enxerto ósseo e coberto com membrana. Após os 4 anos de acompanhamento. Nos paramentros periodontais avaliados o sangramento a sondagem e o ganho de nivel clinico de inserção o grupo controle teve um melhor desempenho do que o teste. Os autores concluíram que a combincão cirurgia para tratamento da perimplantite não foi influenciada pela técnica de descontaminação da superfície do implante.

Yan et. al (2015) realizaram uma metanalise para investigar a eficácia e segurança do LASER de Er:YAG no tratamento da perimpantite comparando com o debridamento mecânico já utilizado para tratar perimplantite. Os trabalhos selecionados foram estudos clínicos randomizados, os resultados foram expressos em médias ponderadas com intervalo de confiança de 95%. Os parâmetros clínicos analisados foram nível clínico de inserção, profundidade de sondagem e recessão gengival. Foi encontrada uma redução significativa na profundidade de sondagem para os grupos que usaram o LASER de Er:YAG nos 6 primeiros meses de controle, após 1 ano de acompanhamento não foram encontradas diferenças para os

parâmetros avaliados. Os resultados da metaanalise sugeriram que o LASER de Er:YAG pode ser uma alternativa ao tratamento mecânico de descontaminação do implante e que poderia oferecer benefícios adicionais a curto prazo.

No trabalho de Schwarz et al (2017) nós temos um acompanhamento longitudinal de comparação de terapias cirúrgicas para tratamento da perimplantite em que um dos grupos foi utilizado o LASER de Er:YAG como método de descontaminação, no trabalho de 2017 nós temos agora um período de 7 anos de observação. Os parâmetros periodontais analisados foram a redução do sangramento a sondagem e ganho de nível clínico de inserção os autores concluíram que a intervenção cirúrgica para conter a perimplantite é sim efetiva os longos dos anos, mas o tipo de descontaminação aplicado sob a superfície dos implantes não foi determinante nessa melhora.

Lin, López del Amo, Wang (2018) fizeram uma revisão sistemática para avaliar a eficácia do uso do LASER no tratamento cirúrgico e não cirúrgico da perimplantite. Fizeram a busca por artigos relevantes a partir de 1980 até 2016, foram trabalhos de ensaio clínjco com amostras maior do que 10 impantes com perimplantite e tratado com terapia cirurgica e não cirúrgica utilizando o LASER com um período de acompanhamento maior do que 6 meses. Foram selecionados 22 artigos e 11 incluidos na metanalise, todos os trabalhos avaliados incluíram o LASER como complemento do tratamento cirúrgico, não tiveram trabalhos em que o LASER foi a única terapia utilizada, ele sempre stava associado a algum método cirúrgico e não cirúrgico de tratamento. Os parâmetros periodontais anslisado foram: profundidade de sondagem, nível clinico de inserção, sangramento a sondagem, índice de placa, nível ósseo marginal, recessão. A conclusão dos autores foi de que o LASER associado a terapia cirúrgica ou a terapia não cirúrgica, proporcionou beneficio na profundidade de sondagem ganho de nível clínico de inserção, melhora na recessão e índice de placa e sangramento a sondagem.

Wang C.W. et al (2020) fizeram um estudo piloto no qual avaliara os benefícios do uso do LASER de Er:YAG no tratamento e descontaminação de implantes com perimplantite e defeito ósseo. Para tanto selecionaram 24 pacientes com perimplantite todos com perda óssea, esses pacientes foram randomizados e divididos em dois grupos que receberam debridamento mecânico, implantoplastia supracrestal e enxerto ósseo recoberto por membrana. A diferença entre os dois grupos foi que o teste recebeu irradiação com LASER de Er;YAG para modular, remover tecido

inflamatório e descontaminar a superfície do implante. Os parâmetros clínicos periodontais avaliados foram: profundidade de sondagem, nível clínico de inserção, índice gengival, radiografias também foram realizadas para avaliar o defeito e o ganho ósseo. Nos resultados ambos os grupos apresentaram melhora nos parâmetros periodontais no grupo teste a profundidade de sondagem teve uma melhora significativa e também no nível clinico de inserção. Os autores concluíram que o grupo que usou LASER teve uma melhora na profundidade de sondagem, mas por se tratar de um estudo piloto com amostra pequena sugeriam mais trabalhos para confirmação da eficácia do LASER no tratamento da perimplantite.

Lu Li, Jie Deng, Shipeng Ren (2021) fizeram um estudo em que compararam o LASER Er:YAG e o debridamento mecânico no tratamento da perimplantite. Para tanto buscou-se estudos que fizessem esse comparativo foram encontrados 10 artigos com parâmetros semelhantes e com isso conseguiram selecionar 294 pacientes com perimplantite e finalizando um total de 461 implantes, os parâmetros de avaliação foram nível clinico de inserção, redução de sangramento a sondagem, índice de placa o que puderam observar foi que não houve diferenças significantes ente os grupos de LASER e controle. Mas para redução de sangramento a sondagem, recessão gengival o grupo do LASER revelou um melhor efeito nos intervalos de 6 meses e 1 ano de acompanhamento mesmo com limitações nos estudos selecionados para valiação de meta análise. O LASER se mostrou superior ao debridamento mecânico no tratamento da perimplantite, mesmo com resultados melhores para o LASER os autotes concluem que exiete sim a necessidade de mais estudos clínicos randomizados, com qualidade, multicêntricos, com amostra maior e que também tratem da questão custo benefício econômico para realmente ter uma conclusão mais realista da implementação do LASER Er:YAG para tratamento da perimplantite.

Yamamoto et al 2021 selecionaram 12 pacientes com perda óssea em consequência da perimplantite. O protocolo de tratamento utilizou o LASER de Er:YAG na superfície do implante para debridamento e enxerto ósseo para preenchimento dos defeitos ósseos. Os parâmetros analisados foram a profundidade de sondagem, nível clínico de inserção, sangramento a sondagem, nível ósseo, níveis de lipopolissacarídeos antes e depois de utiliasar o LASER Er:YAG. Os lipopolissaca'riesos ou na abreviação LPS são marcadores biológicos da presença de atividade bacteriana, uma vez que ele esta presente na membrana celular de bactérias gram-negativas , que são as bactérias que causam os problemas periodontais. A sua

presença então indicaria atividade de doença. E o trabalho encontrou diferenças significativas nos marcadores avaliados nos 3 primeiros meses e apos 1 ano de acompanhamento. Houve um decréscimo dos LSP nas superfícies dos implantes descontaminados com o LASER Er:YAG. As áreas que recebrem enxerto ósseo também melhoraram e essa melhora permaneceu estável por 6 anos. Os autores concluíram que o uso de descontaminação da superfície do implante associado ao enxerto ósseo é um tratamento cirúrgico e regenerador eficaz da perimplantite.

Chen et al (2022) em estudo procurou avaliar as mudanças microbiológicas no tratamento da perimplantite nas bolsas periodontais utilizando o LASER Er:YAG. Para tando fizeram um ensaio clínico randomizado em 23 pacientes com perimplantite, em que os grupos eram: grupo teste LASER Er:Yag em um pulso de 100mJ/pulso e frequência de 10 Hz, a duração do pulso foi de 100us e a irradiação foi feita em três passagens; no grupo controle foi feoto um debridamento mecânico utilizando o ultrasson. Os parâmentros clínicos valiados foram a profundidade de sondagem, sangramento a sondagem, perda óssea marginal todas feitas por um examinador calibrado além da contagem de bactérias anaeróbias feitos nos seguintes tempos: baseline, 3 meses e 6 meses após a descontaminação. Na análise estatística uma regressão lnear foi utilizada para consegur comparar os parâmetros clínicos com a contagem da bactérias nos diferentes estágios e nos diferentes grupos. No grupo controle a contagem de bactérias diminuiu significativamente ao longo do tempo. Na avaliação após 6 meses em ambos os grupos mostraram uma significativa redução na profundidade de sondagem, só que no grupo teste (0,84mm) a diferença foi maior do que a do grupo controle (0,41mm), o grupo teste apresentou uma maior melhora na profundidade de sondagem por sítio quando comparado ao controle. A conclusão do trabalho foi de que ambas as terapias promoviam uma melhora das condições dos tecidos perimplantares, já para a contagem de bactérias o debridamento mecânico teve uma diferença significativa na redução. O que os autores propõem são novas pesquisas também associando as duas técnicas porque no futuro a terapia proposta deverá ser associação de técnicas.

Os LASERS têm se mostrado promissores no efeito bactericida o que é uma excelente ferramenta para descontaminação das superfícies dos implantes. O LASER de Er:YAG é um dos mais pesquisados na terapia periodontal perimplantar, trabalhos in vitro já demostratam que o LASER de Er:YAG é capaz de eliminar quase que completamente as bactérias da superfície dos implantes. Mas para entender como

isso ocorre alguns conceitos precisam ser esclarecidos e David et al (2022) escreveram sobre isso.

Primeiro o LASER trabalha com comprimento de onda e cada comprimento atinge um tecido alvo específico essas são as duas principais características que fornecem base para a interação LASER e tecido e ambas características são constantes. Outro ponto é a potência da emissão do LASER (Watts) e ele é determinada multiplicando a energia do pulso (mJoules) e a frequência de repetição do pulso por segundo (Hertz). Outro ponto para ser medido é o tempo que o feixe de LASER atinge o tecido alvo, chamado de largura do pulso ele tem efeito sob o aumento de temperatura do tecido alvo, em alguns LASERS essas medidas são per definidas e não podem ser alteradas. Tem o parâmetro do tamanho do ponto de LASER criado no tecido porque é media a quantidade de energia por milímetro quadrado e ele é chamada de densidade dou fluência de energia quanto menor o ponto maior a fluência de energia. O uso de spray de ar ou água afeta a taxa de vaporização do tecido e as mudanças de temperatura durante o tratamento. Ainda deve-se considerar a distância da ponta para o alvo para estimar a energia por unidade de campo.

Quem vai operar um LASER de Er:YAG deve estar familiarizado com esses parâmetros porque tem impacto no efeito desejado, então sempre será o comprimento de onda e características do tecido alvo, que são parâmentros que não mudam associados com a potência, tempo, fluência de energia, quantidade de ar, água e distância do ponto alvo. Como esses últimos podem sofrer variação geralmente os estudos que analisam os LASERS tem diferenças nesses parâmetros e nas infinitas combinações que eles podem oferecer, cada grupo de pesquisa utiliza parâmetros distintos e isso leva a uma não padronização dos parâmetros ideais de utilização do LASER de Er:YAG.

Os autores então propuseram um trabalho que comparou o efeito antibacteriano do LASER de Er:YAG na eliminação de bactérias em discos de titânio revestidos de biofilme comparados com métodos de descontaminação mecânica e tentaram determinar a combinação ideal de parâmetros para eliminação bacteriana eficaz pelo LASER de Er:YAG.

Os métodos mecânicos foram ultrassom, cureta manual e escova de nylon com o LASER foi utilizada a ponta de safira com 1,3mm de diâmetro e 17mm de comprimento com duração de 10 segundos com irrigação de água de 30mL/min

focando o feixe no centro do disco. Houveram vários subgrupos do LASER onde o que foi modificado foram a energia do pulso (energias de 20mJ, 40mJ e 50mJ), frequência do pulso (40, 45, 50, 55Hz) e a ponta (1,3 e 5mm de distância).

Na avaliação da eficácia da remoção do biofilme foi constatado que a remoção mecânica conseguiu eliminar as bactérias, mas ainda havia presente nos discos bactérias viáveis e a descontaminação com o LASER Er:YAG foi mais efetivo na remoção bacteriana não deixando quase bactérias viáveis no disco de titânio e a sua remoção foi mais significativa do que o grupo controle.

Embora o LASER tenha sido mais efetivo na descontaminação bacteriana ainda foi possível visualizar biofilme remanescente em alguns grupos. E na segunda parte da pesquisa foi comparada os diferentes parâmetros do LASR na descontaminação de disco de titânio, múltiplos experimentos foram realizados associando os diferentes parâmetros do LASER propostos. Quando ao pulso utilizado não houve diferenças entre os grupos, quanto a frequência utilizada também não houve diferenças entre os grupos. Também a distância do ponto alvo foi avaliada de 1, 3 e 5m com 30mJ e 45 Hz e as diferentes distâncias do ponto alvo não causou diferenças nos resultados na descontaminação dos discos. E por fim analisaram o volume de água pulverizado pelo LASER nos discos para saber se a água tinha alguma ação a mais e foi constatado que o LASER mais a pulverização da água reduziu significativamente a massa de biofilme bem como diminuiu a sua viabilidade.

Com isso os autores concluíram que o LASER e Er:YAG é eficaz na descontaminação bacteriana em todos dos parâmentros analisados, sendo um estudo in vitro e necessitando agora de trabalhos in vivo para uma melhor comprovação.

Tu HJ et al (2022) se propuseram a avaliar os benefícios clínicos do LASER de Er:YAG combinado com a regeneração óssea guiada no tratamento de perimplantite. Para tanto o trabalho foi um ensaio clínico randomizado em 6 pacientes, mas totalizando 34 implantes que foram diagnosticados com perimplantite e divididos em dois grupos: um controle e outro teste. Ambos os grupos receberam tratamento com cirurgia, debridamento e regeneração óssea guiada a única diferença foi que no teste os implantes foram irradiados com o LASER para descontaminação da superfície, remoção dos tecidos inflamados e modulação inflamatória. Os parâmetros clínicos periodontais avaliados foram: profundidade de sondagem, sangramento a sondagem, índice de placa e altura do defeito ósseo ao redor do implante. Todos os parâmetros periodontais melhoraram após a instituição do tratamento nos diferentes métodos

aplicados e não houve diferença significativas entre os grupos nos intervalos de 6, 12 e 24 meses. No entanto o parametro de perda óssea foi encontrada uma melhora significativa no grupo teste. Os autores concluíram que a terapia de descontaminação com LASER favorece a regeneração do osso.

O estudo de Lei Li at al (2023) foi uma revisão sistemática dos estudos de ensaio clinico randomizado e controlado que investigaram a eficácia do Er:YAG LASER no debridamento cirúrgico das perimplantites. O levantamento foi feito de artigos até a data de março de 2022 e as medidas que foram comparadas foram: ganho de nível clínico de inserção, redução da profundidade de sondagem, índice de placa e sangramento a sondagem. O principal questionamento era se o ER:YAG LASER era eficaz no debridamento e tratamento das lesões de perimplantite avançadas. Dos 1224 artigos levantados após aplicados critérios de inclusão e exclusão restaram apensa 5 estudos que puderem ser enquadrados com bons parâmetros para comparação. Desses 5 estudos um apresentou uma diferença estatística significativa no ganho de nível clínico de inserção e redução da profundidade de sondagem em favor do grupo experimental, enquanto 4 estudos não apresentaram diferenças entre os grupos. No entanto existe uma grande heterogenicidade metodológica nas pesquisas e isso dificulta comparação, alguns trabalhos não tem grupo controle, parâmetros do LASER. Essa revisão sistemática apresentou achados inconclusivos sobre a eficácia do LASER de Er:YAG no debridamento cirúrgico de perimplantite grave. Esses resultados podem ser considerados como algo que poderá nortear trabalhos futuros nos desenhos dos estudos como parâmetros do LASER.

Esse estudo foi de coorte retrospectivo de Noelken et al (2023) no intervalo de tempo entre 2018 e 2020 que avaliou a eficácia do LASER como tratamento assistente de implantes com perimplantite severa. Foram selecionados implantes com perimplantite severa, com sangramento a sondagem, presença de exudato purulento e com perda óssea, comprovada por meio de radiografias. Como critério de exclusão foi determinado que os casos sabidos ou suspeitos de malignidade sairiam da amostra, pacientes submentidos a radioterapia na cabeça, quimioterapia nos últimos 5 anos, diabetes não controlada, uso contínuo de medicação imunosupessora, pacientes que faziam uso de bisfosfonatos, ingestores de bebidas ácoolicas entretanto os pacientes fumantes não saíram do grupo pesquisado.

Com esses critérios determinados 24 implantes foram selcionados de 18 pacientes (11 mulheres e 7 homens), com média de idade de 54 anos, 14 não fumantes enquanto que 4 fumavam. Os 24 implantes eram de diversas marcas : 2 Straumann Bone Level, 1 Straumann Tissue Level, 3 Ankylos, 2 Brånemark System, 2 Nobe- lActive, 2 NobelPerfect, 1 Frialit I, 6 OsseoSpeed, 3 Osse- oSpeed Profile, 1 Camlog Rootline, 1 ICX.

Antes de serem submetidos à terapia com LASER os implantes foram avaliados e receberem um pré-tratamento. Que consistiu em tomadas radiográficas e de tomografia para avaliação do grau de perda óssea, medidas de parâmetros periodontais também foram tiradas como a profundidade de sondagem, sangramento a sondagem, presença de supuração, recessão, estética dos tecidos moles, presença de mucosa queratinizada e biótipo gengival. Nos casos de biótipo fino e também com pouca mucosa queratinizada foi realizada cirurgia plástica periodontal para regeneração dos tecidos.

O protocolo cirúrgico com descontaminação com LASER foi o seguinte: foi realizado um retalho, remoção do tecido de granulação, e exploração e exposição do defeito perimplantar eles foram debridados e limpos com curetas adequadas depois a superfície e do implante foi limpa e descontaminanda com o LASER Er:YAG (50 mJ/mm^2, 20 pps), o procedimento foi executado com auxilio de um microscópio e um enxerto de conjuntivo colocado no final, enxerto de osso autógenos também, foi colocado para auxiliar no tratamento do defeito os pacientes foram medicados com antibiótico.

Os pacientes foram avaliados antes, durante e 1, 2 e 3 anos após a terapia de descontaminação com LASER de Er:YAG. Quanto ao parâmetro de nível ósseo marginal ele foi avaliado perante radiografias digitais foram verificado níveis de adesão da crista e o nível de osso interproximal foi uma média entre o ossos mesial e distal e houve uma melhora significativa do nível ósseo ao longo dos 3 anos de acompanhamento.

Dos 24 implantes avaliados, 22 implantes permaneceram com função sem sinais de perimplantite ou supuração. A taxa de sobrevivência cumulativa segundo os métodos de Kaplan Meier foi de 90,8%.

A profundidade de sondagem foi medida em 6 sitios e caiu de 5.05 ± 1.39 mm no início do experimento para 3.08 ± 0.71 mm, no final. O Índice de sangramento a sondagem saiu de 100% no começo do experimento para 36,4% na última avaliação. Na avaliação da recessão foi constatado que diminuíram os valores com um ganho de inserção. Houve também um ganho de mucosa queratinizada e melhora das papilas.

Os autores concluíram que essa nova modalidade de descontaminação da superfície do implante com LASER de Er:YAG é bastante promissora com bons resultados, com regeneração de defeitos graves tanto em tecido duro quanto no mole, mas que também ao mesmo tempo são necessários mais estudos pata entender o impacto do LASER nos tecidos enxertados ao longo do tempo.

Fragkioudakis et al (2023) fizeram um estudo para avaliar o efeito combinado do LASER Er:YAG no tratamento cirúrgico da perimplantite, para tanto utilizaram marcadores clínicos e marcadores moleculares de perda óssea (RANKL/OPG). Vinte pacientes foram selecionados e pelo menos havia 1 implante diagnosticado com perimplantite nesses pacientes, eles foram distribuídos em dois grupos: o teste (n=10) onde o LASER de Er:YAG foi utilizados para remoção de tecido de granulação e descontaminação da superfície do implante e o grupo controle (n=10) com acesso cirúrgico e descontaminação mecânica do implante com curetas de titânio. Os parâmetros clínicos analisados foram coletados no baseline e 6 meses após o tratamento e consistiram em: índice de placa, profundidade de sondagem, nível clínico de inserção, recessão, sangramento a sondagem. O fluido crevicular da região do implante foram coletados no baseline e com 6 meses e pelo método de ELISA foram quantificados o RANKL e o OPG. Nos resultados encontrados no baseline viram que não havia diferença entre os grupos, no entanto, houve uma melhora significativa nos parâmetros clínicos, durante dos 6 meses de avaliação para ambos os grupos principalmente para sangramento a sondagem no grupo teste. Para os marcadores moleculares não houve diferenças entre os grupos. Os autores concluíram que no grupo teste houve um resultado favorável ao sangramento a sondagem e profundidade de sondagem.

Shiba et al (2023) fizeram um relato de um caso clínico em que utilizaram como método de descontaminação do implante com perimplantite. No pacinet utilizaram

técnicas de descontaminação mecânica do implante, implantoplastia e enxerto de tecido conjuntivo para melhora do biótipo gengival e o LASER de Er:YAG para limpeza e descontaminação da superfície do implante por meio de acesso cirúrgico. Para tanto foram selecionadas duas pacientes com 64 e 63 anos e com histórico de periodontite. Elas foram avaliadas antes do procedimento e controladas durante 1 ano o parâmetro analisado foi a presença de bactérias periodontopatogênicas como *Porphyromonas gingivalis, Treponema denticolla e Fusobacterium nucleatun* e os autores verificarm que em ambas as pacientes após 1 ano de acompanhamento houve redução desses microrganismos e se manteve.

4 DISCUSSÃO

Existe uma grande heterogenicidade metodológica nas pesquisas que comparam a técnica mecânica convencional para descontaminação de tecidos perimplantares versus a descontaminação dom LASER de Er:YAG. E isso dificulta comparação, alguns trabalhos não tem grupo controle, o que é uma grande falha já que o principal parâmetro de comparação é perdido.

Mas há também as diferenças nos parâmetros do LASER é sabido que alguns parâmetros comprimento de onda e características do tecido alvo não podem ser modificadas mas a potência, tempo fluência de energia são variáveis, ainda são poucos os trabalhos que exploram e esclarecem tais parâmetros apesar dos resultados serem promissores em que apontam para que imdependente dos parâmetros que permitem modificação temos sim uma grande eficácia de descontaminação do LASEr de Er:YAG na superfície do implante (David et al (2022)

Lei Li at al (2023) em uma revisão sistematica apresentou achados inconclusivos sobre a eficária do LASER de Er:YAG no debridamento cirúrgico de perimplantite grave. Esses resultados podem ser considerados como algo que poderá nortear trabalhos futuros nos desenhos dos estudos como parâmetros do LASER.

No entanto, uma das limitações do levantamento foi o tamanho da amostra, o protocolo de tratamento não foi bem descrito nos trabalhos e sendo difícil de comparar devido ao viés. Houve trabalhos em que havia a comparação de tratamentos cirúrgicos e não cirúrgicos, mas havia diferenças de marcas e estruturas da superfície dos implantes nos trabalhos levantados, o que poderia afetar diretamente a religação osso e implante após um tratamento de descontaminação, e isso podia interferir no resultado final. Um outro ponto não abordado foi a relação custo benefício econômico da implementação de uma terapia usando LASER. Lei Li at al (2023)

É sabido que pesquisas clínicas são mais difíceis de serem elaboradas, seja pela dificuldade de se obter uma amostra que se enquadre dentro dos critérios de inclusão seja para manter essas amostras a longo prazo. Claro que um N maior teremos resultados estatísticos mais robustos, mas a realidade de execução dificulta. Em pesquisa clinica existem muito viés o que torna difícil a comparação e determinação do que seria um efeito real, ainda mais que em periodontia onde os parâmetros clínicos de avaliação não são os ideais para determinar atividade de doença, mas também a literatura cientifica ainda não determinou parâmetros

melhores. Então se trabalha com parâmetros de diagnostico frágeis, dificuldade de amostra o que não da robustez ao trabalho como se isso não fossem as únicas falhas. Lei Li at al (2023).

Sim, durante as pesquisas no desenho do projeto há falhas técnicas de seleção e desenho de estudo, isso pode ser notado nos trabalhos apresentados de revisão sistemática em quem em uma seleção de mais de mil trabalhos somente uma dezena foi possível para entrar na avaliação, sendo todas as outros trabalhos descartados por falhas de estruturação, o que podemos falar ai que foi desperdício um tempo e dinheiro. Lei Li at al (2023)

Foi levantado também a questão de avaliação custo beneficio econômico o que é muito valido porque existe investimento para adquirir o LASER, ai teria que ser uma outra linha de pesquisas visto que o aparelho não tem o seu uso apenas para tratamento de perimplantite ele entraria em todas as ares da Odontologia pode ser aplicado em outras especialidades conjuntamente com o uso de tratamento de perimplantite, pensando assim com esse custo diluído o fator econômico não teria grande peso na hora de adquir o equipamento. Lei Li at al (2023)

Schwarz F et al (2012) Os trabalhos citados foram do mesmo grupo de pesquisas que selecionaram de forma criteriosa os grupos de avaliações, tiveram cuidado nos parâmetros de avaliações periodontais e claro que os resultados das 3 pesquisas foram semelhantes o que foi bom para o estudo mas revela que precisam de mais trabalhos com cuidados de planejamento de pesquisas para termos paramentos de avalição e comparação mais confiáveis.

Schwarz et al (2017) Todo trabalho de coorte longitudinal tem seu peso científico, mas também tem falhas e uma delas é o tamanho da amostra. Como todo trabalho clínico é esperado ter uma perda no N e aqueles que observam ao longo dos anos é mais complexo ter a rechamada dos pacientes envolvidos, é uma grande vitória ter conseguido chegar aos 7 anos de observação e seu peso científico é merecedor de louvor, mas não tem como não deixar de relatar o N pequeno que ficou o que compromete a analise estatística. O que ficou claro é que os implantes com perimplantite que sofreram algum tipo de tratamento tiveram uma melhora, mas também devido a questões éticas não houve o grupo controle sem receber intervenção então não houve o parâmetro de comparação se não tivesse recebido tratamento. A literatura revela que se não tratar há uma piora nos parâmetros periodontias que poderiam levar a perda do implante, então acredita-se que se não

tratar a piora do quadro inicial o ocorre e o trabalho concluiu que qualquer que seja o tratamento há uma melhora.

5 CONCLUSÃO

Com o crescente numero de implantes colocados na boca também nos deparamos com um crescente aumento das lesões associados a eles sendo a perimplantite a mais comum. Ter uma opção de tratamento eficaz que não seja tão drástico como a remoção dos implantes tem sido uma busca constante na Odontologia.

Apesar de ser usado desde a década de 60 os LASERS têm cada vez mais aparecido como opção de tratamento na Odontologia para tratamento de perimplantite. E neste cenário é onde desponta o LASER de Er:YAG como uma solução conservadora para as perimplantites.

Os trabalhos in vivo e in vitro tem demostrado isso, temos melhora nos parâmetros periodontais e redução microbiana e prolongada sobrevida do implante dentário que foi acometido com perimplantite. Como é uma área recente no campo da pesquisa ainda precisam de mais estudos para firmar um protocolo, mas os resultados que aparecem atualmente são promissores do LASER de Er:YAG é uma excelente alternativa para o tratamento da perimplantite uma vez que proporciona uma boa descontaminação dos implantes, favorece a adesão óssea ao implante e melhora dos parâmetros periodontais ao longo do tempo.

5 REFERÊNCIAS

Chen JH, Lin YC, Kung JC, Yan DY, Chen IH, Jheng YS, Lai CH, Wu YM, Lee KT. Efficacy of Er:YAG LASER for the peri-implantitis treatment and microbiological changes: a randomizef controlled trial. **Lasers Med Sci**.,v.37, n.9,p.3517-3525, 2022.

Fragkioudakis I., Kallis A., Kesidou E., Damianidou O., Sakellari D., Vouros I. Surgical Treatment of Peri-Implantitis Using a Combined Nd: YAG and Er: YAG Laser Approach: Investigation of Clinical and Bone Loss Biomarkers. **Dent. J.** n. 11,v. 3, p. 61, 2023.

Li L., Liu Y., Guo J., Zhang X., Jin Z., Zhang J. Efficacy of Er:YAG Laser as a Debridement Method in Surgical Treatment for Peri-Implantitis: A Systematic Review. **Oral Health Prev. Dent.** v. 21, n. 1, p. 17-24, 2023.

Lin G.H., Lopez Del Amo F. S., Wang H.L. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. **J Periodontol.** v. 89, n. 7, p. 766-782, 2018.

Li L. , Deng J., Ren S. The clinical efficacy of Er:YAG lasers in the treatment of peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. **Ann. Palliat. Med.** v . 10, n. 8, p. 9002-9014, 2021.

Noelken R., L. Westphal, Schiegnitz E., Al_Nawas B. Hard and soft tissue regeneration of severe peri-implantitis defects with the laser-assisted peri-implant defect regeneration technique: 3-year results. **International Journal of Implant Dentistry**. v . 9, n.1, p.3, 2023.

Renvert S., Lindahl C., Jansåker A.M.R., Persson G.R. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. **J. Clin. Periodontol**. v . 38, n. 1, p. 65-73, 2011.

Persson G. R., Roos-Jansåker A. M., Lindahl C., Renvert S.. Microbiologic results after non-surgical erbium-doped:yttrium, aluminum, and garnet laser or air-abrasive treatment of peri-implantitis: a randomized clinical trial. **J. Periodontol.** v . 82, n. 9, p. 1267-78, 2011.

Polak D., Shani-Kdoshim S., Alias M., Shapira L., Stabholz A. The in vitro efficacy of biofilm removal from titanium surfaces using Er:YAG laser: Comparison of treatment protocols and ablation parameters. **J Periodontol***.,* n.93, v.1, p. 100–109, 2022.

Schwarz F., John G., Mainusch S., Sahm N., Becker J. Combined surgical therapy of peri-implantitis evaluating two methods of surface debridement and decontam-ination: A two-year clinical follow up report. **J. Clin. Periodontol.** v . 39, n.8, p. 789–797, 2012.

Schwarz F., John G., Schmucker A., Sahm N., Becker J. Combined surgical therapy of advanced peri-implantitis evaluating two methods of surface decontamina- tion: a 7-year follow-up observation. **J. Clin. Periodontol.** v . 44, n. 3, p.337–342, 2017.

Schwarz F., Hegewald A., John G., Sahm N., Becker J. Four-year follow-up of combined surgical therapy of advanced peri-implantitis evaluating two methods of surface decontamination. **J. Clin. Periodontol.** v . 40, n. 10 ,p.962–967, 2013.

Schwarz F., Sahm N., Iglhaut G., Becker J. Impact of the method of surface debridement and decontamination on the clinical outcome following combined surgical therapy of peri-implantitis: a randomized controlled clinical study. **J. Clin. Periodontol.** v . 38, n.3, p. 2762–2784, 2011.

Schwarz F., Sculean A., Rothamel D., Schwenzer K., Georg T., Beckeret J. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. **Clin. Oral Implants Res.**v . 16 , n. 1, p. 16:44-52, 2005.

Shiba T., Komatsu K., Watanabe T., Takeuchi Y., Nemoto T., Ohsugi Y., Katagiri S., Shimogishi M., Marukawa E. ,Iwata T. Peri-implantitis management by resective surgery combined with implantoplasty and Er:YAG laser irradiation, accompanied by free gingival graft: a case report . **Ther Adv. Chronic Dis**. v .6, n. 14, p.1–13, 2023.

Takasaki A.A., Aoki A., Mizutani K., Kikuchi S., Oda S., Ishikawa I. Er:YAG laser therapy for peri-implant infection: a histological study**. Lasers Med. Sci.** v. 22, n. 3, p.143-57, 2007.

Tu H. J. , Li L. Y. , Li Y.D., Luo Z.L., Yu M. Evaluation of the effect of Er:YAG laser combined with guided bone regeneration in the treatment of peri-implantitis with osseous defects. **Shanghai Kou Qiang Yi Xue.** v . 31, n. 4, p.418-422, 2022.

Wang C.W. , Ashnagar S. , Gianfilippo R.D., Arnett M., Kinney J., Wang H. L. Laser-assisted regenerative surgical therapy for peri-implantitis: A randomized controlled clinical trial. **The Journal of Periodontology**, v.92, n.3, p.378-388, 2020.

Yamamoto A., Kubota T., Komatsu Y., Nohno K., Yasuda T., Takahashi T., Torikata R., Tsumori N., Shibutani T., Umeda M., Yoshie H. Efficacy of Erbium:YAG Laser for Regenerative Surgical Treatment of Peri-implantitis: Clinical, Microbiological, and Biomarker Analyses**. Int J Periodontics Restorative Dent.** v . 41, n. 2, p.187-192, 2021.

Yan M., Liu M., Wang M., Yin F., Xia H. The effects of Er:YAG on the treatment of peri-implantitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Lasers Med Sci.** V . 30, n. 7, p.1843-53, 2015.