

## APLICAÇÃO DO LASER NO TRATAMENTO DA PERIIMPLANTITE LASERTHERAPY FOR THE TREATMENT OF PERIIMPLANTITIS

Illa Oliveira Bitencourt Farias<sup>1</sup>, Mirella Aguiar de Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Autora para correspondência. Dentista pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Especialista em Implantodontia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.. Salvador, Bahia, Brasil. illa\_bitencourt@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Mestre em Saúde, Ambiente e Trabalho. Docente na UNIME e na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. mirellaodonto@hotmail.com

**RESUMO | Objetivo:** avaliar e discutir a aplicação do laser no tratamento da periimplantite através de uma revisão da literatura. **Método:** pesquisa eletrônica na base de dados PubMed em busca de publicações entre 2012 e 2017. De um total de 26 resultados, foram escolhidas 17 publicações as quais foram complementadas por outras referências relevantes para a realização do trabalho. **Resultados:** Segundo a literatura pesquisada, os lasers de Diodo, Nd:YAG, Er:YAG e o de CO<sub>2</sub> têm sido relatados como um método terapêutico viável para a periimplantite, pois parecem influenciar a descontaminação da superfície dos implantes e melhorar os sinais clínicos de inflamação. Porém não foram observados trabalhos clínicos controlados que provem sua efetividade a longo prazo, bem como a superioridade da laserterapia frente aos outros métodos terapêuticos aplicados no tratamento da periimplantite. **Conclusão:** Ainda não existe consenso na literatura a respeito do tipo de laser e suas configurações para tratamento da periimplantite. Não é possível afirmar que o tratamento a laser é melhor que as terapias convencionais para a periimplantite, sendo importante a realização de mais estudos clínicos a respeito desse assunto.

**Palavras-chave:** periimplantitis, laser, systematic review.

**ABSTRACT | Aim:** To evaluate and discuss the application of laser in the treatment of periimplantitis through a review of the literature. **Methods:** An electronic search in the PubMed database in search of publications between 2012 and 2017. Out of the total of 26 results, 17 publications were chosen which were complemented by other references relevant to the work. **Results:** According to the literature, Diode, Nd:YAG, Er:YAG and CO<sub>2</sub> lasers have been reported as a viable therapeutic method for periimplantitis because they appear to influence the surface decontamination of the implants and improve the clinical signs of inflammation. However, no controlled clinical studies have been observed that prove its long-term effectiveness, as well as the superiority of laser therapy compared to other therapeutic methods applied in the treatment of periimplantitis. **Conclusions:** There is still no consensus in the literature regarding the type of laser and its configurations for periimplantite treatment. It is not possible to affirm that the laser treatment is better than the conventional therapies for the periimplantite, being important to carry out more clinical studies on this

**Keywords:** periimplantitis, laser, systematic review.

## INTRODUÇÃO

A implantodontia vem permitindo a reabilitação de espaços edêntulos parciais e totais com sucesso. No entanto, apesar de estudos indicarem a elevada taxa de sobrevivência dos implantes osseointegrados, existe uma porcentagem variável em que se identifica a perda dos mesmos no decorrer dos anos<sup>1</sup>. O sucesso a longo prazo dos implantes dentários é muito influenciado pela higienização oral do paciente e pelo acompanhamento periódico do cirurgião-dentista<sup>2,3,4</sup>.

Após a instalação de implantes, alterações clínicas e radiográficas ao redor dos mesmos podem ocorrer, incluindo a saucerização e as doenças periimplantares como a mucosite e a periimplantite. A saucerização é um processo de reabsorção óssea inicial em forma de fenda verificada ao redor do implante em função e que pode ser confundida, por inexperiência profissional, com a periimplantite<sup>5</sup>. A mucosite consiste na inflamação reversível dos tecidos moles periimplantares, enquanto que a periimplantite caracteriza-se como um processo inflamatório associado à perda óssea ao redor de implantes osseointegrados e em função<sup>2,4,6,7</sup>.

Como fatores etiológicos para o desenvolvimento da doença periimplantar destacam-se o acúmulo de placa subgengival e a colonização dos espaços na interface implante-pilar, principalmente por bactérias anaeróbicas gram-negativas e outras espécies periodontopatogênicas<sup>1,8</sup>. Fatores ambientais como tabaco e a presença de enfermidades sistêmicas podem ter um papel significativo no desenvolvimento da periimplantite<sup>1</sup>.

Para o diagnóstico precoce das alterações periimplantares, recomenda-se avaliar a profundidade de sondagem, índices de placa, gengival e de sangramento, presença de exsudato ou supuração, posição da margem gengival, mobilidade do implante e exames radiográficos<sup>1,2,4,8,9,10</sup>. Vale salientar a importância da utilização de sondas plásticas durante o exame clínico por evitarem ranhuras na superfície de implantes/pilares e serem menos traumáticas<sup>2,4</sup>.

Dentre as propostas terapêuticas sugeridas têm-se o debridamento mecânico, a descontaminação da superfície do implante com substâncias antimicrobianas, a aplicação local e uso sistêmico de antibióticos, a terapia fotodinâmica, laserterapia, as cirurgias ressectivas e regenerativas e a explantação<sup>2,3,4,7,8,11</sup>. Assim, o intuito de todas essas terapias é a diminuição bacteriana e a melhoria das condições clínicas dos pacientes<sup>3</sup>.

O laser é indicado na Implantodontia para descontaminação da superfície de implantes e tratamento da periimplantite, diminuição de edema, dor e inflamação no pós-operatório, em procedimentos de segundo estágio cirúrgico de implantes submersos (incisão/excisão), cirurgia plástica de tecidos moles e, de maneira experimental, durante o preparo do leito ósseo previamente à instalação de implantes<sup>12,13</sup>. No entanto, é importante o treinamento adequado profissional a respeito do uso do laser a fim de melhorar os resultados clínicos e controlar possíveis complicações, como lesões a estruturas anatômicas nobres e danos à superfície dos implantes.

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura a respeito da utilidade do laser como método terapêutico no tratamento da periimplantite. Foi utilizada a base de dados PubMed abrangendo estudos publicados entre 2012 e 2017 complementados por outras referências relevantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura realizada através de pesquisa eletrônica na base de dados PubMed em busca de publicações desde 2012 com as palavras-chave “periimplantitis and laser and systematic review”. De um total de 26 resultados, foram escolhidas 17 publicações. Para a seleção destas, os títulos e resumos foram lidos e analisados. Estabeleceu-se então os critérios de

inclusão das referências: definição e diagnóstico de periimplantite; utilização da terapia a laser no tratamento da periimplantite; texto completo disponível. Essas publicações foram complementadas por outras referências relevantes para a realização do trabalho em virtude da necessidade de conceitos não descritos nos artigos previamente selecionados, além de terem sido acrescentadas outras referências citadas em pelo menos dois dos artigos referenciados.

**Quadro 1.** Descrição dos resultados encontrados nos trabalhos utilizados no estudo em questão.

| Autor/Ano                                | Tipo de estudo                                     | Tipo laser                                                                                                                                                                                              | Indicação/Resultado                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alsheri FA, 2016 <sup>29</sup>           | Revisão sistemática                                | Er:YAG                                                                                                                                                                                                  | Desinfecção superfície de implantes                                                                                                                                                     |
|                                          |                                                    | Laser de CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                | Desinfecção superfície de implantes<br>Melhoria do contato osso/implante em sítios previamente infectados                                                                               |
| Arisan V et al., 2015 <sup>28</sup>      | Ensaio clínico randomizado (amostra: 24 implantes) | Laser de Diodo – potência de 1,0W modo pulsado, 01 min – (Comp. onda 810nm, densidade de energia 3J/cm <sup>2</sup> ; densidade de potência 400mW/cm <sup>2</sup> ; energia 1.5 J; diâmetro da luz 1mm) | Laser de Diodo + debridamento mecânico – cicatrizações periimplantar semelhante ao grupo não exposto ao laser<br><br>>Perda óssea marginal no grupo exposto após 06 meses de tratamento |
| Figuro E et al., 2014 <sup>23</sup>      | Revisão de literatura                              | Er:YAG (Energia de 100mJ, frequência de 10Hz)                                                                                                                                                           | Redução sangramento à sondagem e profundidade de sondagem – primeiros 06 meses<br>Possibilidade de recidiva após 01 ano de tratamento                                                   |
| Kotsakis GA et al., 2014 <sup>24</sup>   | Revisão sistemática                                | Er:YAG (Comp. onda 2,940nm)                                                                                                                                                                             | Única aplicação – eficiente no controle da inflamação por 06 meses<br>Redução sangramento à sondagem<br>Melhora do nível de inserção clínica                                            |
| Monzavi A et al., 2014 <sup>30</sup>     | Ensaio clínico randomizado (amostra: 03 implantes) | Er:YAG (Energia de 100mJ/pulso, 10 pulsos/segundo durante 60s)                                                                                                                                          | Indicado para descontaminação de superfície de implantes<br>Seguro independente de ser utilizado com ou sem refrigeração<br>Recomenda-se utilizar a < 10°C                              |
| Muthukuru M et al., 2012 <sup>22</sup>   | Revisão sistemática                                | Er:YAG + debridamento mecânico submucoso                                                                                                                                                                | Redução dos sinais clínicos de inflamação (ex: sangramento à sondagem) em maior proporção quando comparado ao debridamento mecânico associado à irrigação com clorexidina               |
| Romanos GE e Weitz D, 2012 <sup>27</sup> | Revisão de literatura                              | Laser de CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                | Desinfecção e redução bacteriana<br>Não danifica superfície de implantes                                                                                                                |
| Romanos GE et al., 2013 <sup>11</sup>    | Revisão de literatura                              | Laser de Diodo                                                                                                                                                                                          | Efeitos adversos com potência > 0,2W (tecido ósseo, principalmente)                                                                                                                     |
|                                          |                                                    | Nd:YAG                                                                                                                                                                                                  | Contra-indicado para periimplantite – elevação de temperatura                                                                                                                           |
|                                          |                                                    | Laser de CO <sub>2</sub> / ER:YAG                                                                                                                                                                       | Indicado para periimplantite em baixa potência                                                                                                                                          |
| Romanos GE et al., 2015 <sup>16</sup>    | Revisão de literatura                              | Laser de CO <sub>2</sub> (Potência de 2W / comp. de onda contínua ou pulsada)                                                                                                                           | Descontaminação superfície de implantes<br>Não deve ser utilizado por mais de 10s a mais de 10°C, de maneira semelhante ao laser Er:YAG                                                 |
|                                          |                                                    | Nd:YAG                                                                                                                                                                                                  | Contraindicado para periimplantite – elevação de temperatura                                                                                                                            |
| Schwarz F et al., 2015 <sup>18</sup>     | Revisão sistemática                                | Er:YAG                                                                                                                                                                                                  | Promove redução sangramento à sondagem nos primeiros 06 meses, sem continuidade após 01 ano.<br>Falha na redução da carga bacteriana, principalmente nos casos mais avançados.          |
| Smeets R et al., 2014 <sup>14</sup>      | Revisão de literatura                              | Er:YAG                                                                                                                                                                                                  | Promove redução de sangramento<br>Sem alterações na profundidade de sondagem, nível de inserção clínica, índices de placa e gengival                                                    |
| Suarez F et al., 2013 <sup>26</sup>      | Revisão de literatura                              | Laser de CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                | Efeito potencial de desinfecção<br>Não é absorvido por superfícies metálicas                                                                                                            |
|                                          |                                                    | Laser de Diodo (Comp. de onda de 690nm, por 60 segundos)                                                                                                                                                | Redução significativa de <i>A. actinomycescomitans</i> , <i>P. gingivalis</i> , <i>P. intermedia</i>                                                                                    |

## REVISÃO DISCUTIDA DA LITERATURA

### Periimplantite – Definição

A osseointegração permite um contato direto entre implante e tecido ósseo, o que justifica a ausência de ligamento periodontal nos implantes<sup>14</sup>. Assim, quando existe falha na osseointegração, podem surgir as alterações periimplantares, com destaque para a periimplantite.

A periimplantite é definida como um processo inflamatório dos tecidos periimplantares associado à perda óssea ao redor dos implantes osseointegrados e em função<sup>7,12,15</sup>. Consiste em uma doença de progressão lenta e, geralmente, diagnosticada em seu estágio inicial durante as consultas periódicas<sup>16</sup>. Por isso, a importância do acompanhamento profissional para diagnóstico precoce e planejamento adequado do tratamento.

### Periimplantite – Tratamento

O objetivo do tratamento da periimplantite é reduzir a carga bacteriana, proporcionar saúde à mucosa periimplantar e, quando possível, regenerar o osso perdido durante o processo inflamatório<sup>20</sup>. Existem vários protocolos para tratar a periimplantite incluindo métodos não cirúrgicos de instrumentação mecânica associada ao uso de antissépticos como clorexidina e ácido cítrico, uso de antibióticos locais e sistêmicos como amoxicilina, metronidazol, azitromicina e ciprofloxacino, tratamentos cirúrgicos regenerativos e ressectivos, uso do laser e terapia fotodinâmica<sup>11,12,15</sup>.

A instrumentação mecânica pode ser executada com curetas manuais, ultrassom e sistemas de polimento de ar, além de profilaxia com pasta de polimento e taças de borracha<sup>8,11,15,21</sup>. Sallum et al. (2009)<sup>3</sup> relatam que na periimplantite a terapia mecânica não cirúrgica isolada ou associada a antibióticos de ação local não é suficiente. Entretanto, Ramanauskaite et al. (2016)<sup>19</sup> afirmam que o uso de antimicrobianos sistêmicos proporciona uma redução do sangramento e da profundidade de sondagem.

As técnicas terapêuticas cirúrgicas são indicadas para os casos mais avançados de periimplantite, em que se constata presença de profundidade

de sondagem maior que 5mm associada à perda óssea<sup>17</sup> e nos casos em que não houve melhora após a realização de tratamentos não cirúrgicos. Entretanto, Ramanauskaite et al. (2016)<sup>19</sup> realizaram uma revisão de literatura sistemática e concluíram que os tratamentos para periimplantite de diferentes modalidades cirúrgicas não regenerativas têm eficácia limitada.

O laser está indicado como adjuvante ao tratamento convencional não cirúrgico, pois seu efeito térmico promove a desnaturação das proteínas bacterianas, levando à necrose celular e melhora dos parâmetros clínicos periimplantares<sup>11,21,22,23</sup>. Assim, os efeitos terapêutico e antimicrobiano do laser justificam a sua indicação para o tratamento da periimplantite<sup>11,24</sup>.

### Laserterapia

O laser surgiu na Odontologia em 1989 quando os Doutores William e Terry Myers projetaram o primeiro laser por meio de uma modificação de um laser oftalmológico<sup>12</sup>. Muitos comprimentos de onda de laser estão disponíveis e ganharam popularidade na Odontologia nas últimas décadas, sendo bem aplicados na Implantodontia. Dentre eles têm-se os semicondutores de Diodo, os de estado sólido como Nd:YAG, Er:YAG e os lasers de estado gasoso como o laser de CO<sub>2</sub><sup>12</sup>. Os lasers de Diodo, CO<sub>2</sub> e Nd:YAG podem ser utilizados para aplicações em tecidos moles proporcionando excelente coagulação. Já o laser Er:YAG é indicado para aplicações em tecidos duros por conta da alta absorção da hidroxiapatita<sup>12</sup>.

Segundo Romanos e Weitz (2012)<sup>25</sup> os lasers são sugeridos como adjuvantes ao tratamento convencional da periimplantite, sendo os de alta potência (cirúrgicos) e de baixa potência (não cirúrgicos) indicados para a descontaminação de superfícies de implantes e melhora dos aspectos clínicos e radiográficos. O tratamento com laser parece controlar as reações inflamatórias periimplantares, redução de sangramento, além de ajudar na regeneração óssea ao redor de implantes<sup>3,25</sup>. Entretanto, apesar dos benefícios associados ao uso de lasers na Implantodontia, os riscos da irradiação na superfície dos implantes e tecidos periimplantares como o aumento de temperatura devem ser considerados a fim de se evitar injúrias<sup>11,12</sup>.

O laser de Diodo (Gálio-Alumínio-Arsênio) parece ser uma boa opção para uso com implantes, uma vez que os aparelhos são menores e têm facilidade no manuseio, embora tenham sido identificados efeitos adversos quando utilizado em alta potência (> 0,2W), principalmente injúria ao tecido ósseo<sup>12</sup>. Segundo Suarez et al. (2013)<sup>24</sup>, o laser de Diodo com comprimento de onda de 690nm por 60 segundos demonstra reduzir significativamente a quantidade bacteriana de *Actinomyces actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* e *Prevotella intermedia*.

Em contrapartida, Arisan et al. (2015)<sup>26</sup> realizaram um ensaio clínico randomizado em que 24 implantes aleatórios, de um total de 48 implantes de 10 pacientes, foram estimulados por um laser de Diodo com 810nm de comprimento de onda, potência de 1,0 W no modo pulsado durante 01 minuto associado ao debridamento mecânico. Nesse ensaio, o uso adjunto do laser ao tratamento convencional não demonstrou influência positiva adicional na cicatrização periimplantar quando comparado ao grupo controle, além de ter sido constatado uma maior perda óssea marginal no grupo exposto ao laser após 06 meses do tratamento.

O laser Nd:YAG (Neodímio:Alumínio-Ítrio-Granada) penetra profundamente nos tecidos, reduz quantidade de bactérias, porém provoca aumento de temperatura, alterações na estrutura do implante, além de possíveis danos ao tecido ósseo sendo contraindicado para tratamento da periimplantite<sup>12,17</sup>. Discordando dessa afirmação, Alshehri (2016)<sup>27</sup> relatam o uso do laser Nd:YAG associado à terapia periimplantar não cirúrgica para diminuir inflamação tecidual periimplantar e descontaminar superfície dos implantes, o que permite a formação de coágulo e preenchimento dos espaços de perda óssea impedindo a formação de tecido epitelial.

O laser Er:YAG (Érbio:Alumínio-Ítrio-Granada) também pode ser usado de maneira eficaz para a descontaminação da superfície de implantes, porém em baixa potência<sup>12</sup>. Kotsakis et al. (2014)<sup>22</sup> afirmam que, para o tratamento não cirúrgico a laser, apenas uma aplicação do laser Er:YAG (comprimento de onda de 2,940 nm) é eficiente no controle da inflamação ao redor de implantes por pelo menos 06 meses, além de ter efeito na redução

da profundidade de sondagem e na melhora do nível de inserção clínica.

Figuro et al. (2014)<sup>21</sup> descrevem estudos que indicam o uso de laser Er:YAG com energia de 100mJ e frequência de 10Hz, por meio de uma ponta de safira em forma de cone, em torno da bolsa periimplantar e afirmam que existe melhora nos resultados clínicos de sangramento à sondagem e profundidade de sondagem nos primeiros seis meses, no entanto pode haver recidiva de infecção após um ano de tratamento. Já Monzavi et al. (2014)<sup>28</sup> relatam que o laser de Er:YAG é seguro quando utilizado a uma energia de 100mJ/pulso e 10 pulsos/segundo durante 60 segundos independente de ser utilizado com ou sem refrigeração. A indicação dos autores é utilizá-lo a uma temperatura inferior a 10°C.

Sallum et al. (2009)<sup>3</sup> relatam que o laser Er:YAG tem efeito semelhante ao uso de clorexidina associado ao debridamento mecânico nos 06 meses subsequentes ao tratamento, havendo melhora considerável na profundidade de sondagem e no nível de inserção clínica. A vantagem do laser é que, além dessas melhoras, ele também promove uma maior redução do sangramento à sondagem e é indicado como complementar ao tratamento cirúrgico da periimplantite, podendo melhorar os resultados clínicos desta terapia.

Schwarz et al. (2015)<sup>18</sup> também afirmam que o laser Er:YAG promove redução significativa de sangramento à sondagem nos primeiros 06 meses pós-tratamento, porém essa melhora não se perpetua após 01 ano, além de se verificar falha na redução da carga bacteriana, principalmente nos casos mais avançados. Em discordância com esses autores, Smeets et al. (2014)<sup>15</sup> afirmam que o laser Er:YAG tem demonstrado reduzir o sangramento, porém não provoca alterações na profundidade de sondagem, nível de inserção clínica e nos índices de placa e gengival.

O laser de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) tem uma menor profundidade de penetração dos tecidos quando comparado ao Nd:YAG e é indicado para tratamento da periimplantite quando utilizado em baixa potência<sup>12,25</sup>. Dessa forma, o laser de CO<sub>2</sub> permite a desinfecção e redução bacteriana além de não danificar a superfície do implante<sup>12,25</sup>.

Romanos et al. (2015)<sup>17</sup> indicam o laser de CO<sub>2</sub> para a descontaminação da superfície de implantes a uma potência de 2 Watts com comprimento de onda contínua ou pulsada.

Segundo Suarez et al. (2013)<sup>24</sup> e Shahi e Ardabili (2017)<sup>11</sup>, autores afirmam que o laser de CO<sub>2</sub> é bem absorvido em água, possui um efeito potencial de desinfecção e não é absorvido por superfícies metálicas, reduzindo injúrias aos tecidos periimplantares e à superfície dos implantes. A irradiação do laser de CO<sub>2</sub> na superfície dos implantes não tem efeitos negativos na proliferação de osteoblastos ou na ligação de células à superfície deles, facilitando a formação óssea<sup>11,25</sup>.

Para Romanos et al. (2015)<sup>17</sup> os lasers Er:YAG e de CO<sub>2</sub> têm sido utilizados para tratamento da periimplantite, porém deve-se ter cuidado com relação ao risco de danificar a superfície dos implantes quando manipulados por mais de 10 segundos a uma temperatura maior que 10°C. Alshehri (2016)<sup>27</sup> também indica os lasers Er:YAG e CO<sub>2</sub> para a desinfecção das superfícies de implantes sem danificá-las, já que o laser Er:YAG tem uma elevada absorção em água e o laser de CO<sub>2</sub> é indicado para melhorar o contato osso-implante em locais previamente infectados.

Em contrapartida, há relatos na literatura de resultados negativos associados ao uso do laser Er:YAG, justificados pelo tipo de aparelho de laser, inexperiência profissional e sensibilidade à técnica empregada<sup>27</sup>. A mínima absorção do laser e sua repercussão no implante e tecidos periimplantares devem ser asseguradas para que seja indicado seguramente<sup>11,15</sup>. Dessa forma, o conhecimento da energia laser a ser utilizada é crucial no sucesso do tratamento da periimplantite.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa revisão de literatura, constatou-se a importância de pesquisas futuras descrevendo detalhadamente as características específicas do laser para tratamento da periimplantite, além de configurações de potência, comprimento de onda, tempo de exposição e duração do tratamento.

Não existem estudos clínicos comparativos ou ensaios clínicos controlados randomizados disponíveis para fornecer o melhor protocolo terapêutico para periimplantite, bem como um protocolo do uso do laser como método terapêutico nos casos de periimplantite.

Diante das informações disponíveis nas publicações, não é possível afirmar que o tratamento a laser é melhor que as terapias convencionais para a periimplantite, havendo a necessidade de mais estudos clínicos.

## CONFLITOS DE INTERESSES

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

## REFERÊNCIAS

1. García JJE. Enfermedades periodontales y periimplantarias. Factores de riesgo y su diagnóstico. *Av Periodon Implantol*. 2003;15(3):149-56.
2. Rech CA, Battochio VL. Diagnóstico e tratamento da periimplantite. *ImplantNewsPerio*. 2012;9(4):577-84.
3. Sallum AW, Filho WLSS, Vale HF, Sallum EA. O estado da doença periimplantar e seu tratamento clínico. In: Lenharo A, Bezerra F. Monitoramento e manutenção da saúde periimplantar. São Paulo: Ariel Lenharo; 2009. p. 191-202.
4. Soares APF, Azoubel MCF, Bezerra F, Lenharo A. Monitoramento e manutenção da saúde periimplantar. In: Lenharo A, Bezerra F. Monitoramento e manutenção da saúde periimplantar. São Paulo: Ariel Lenharo; 2009. p. 15-33.
5. Misch CE. Teorema do tratamento da tensão para a implantodontia. In: Misch CE. *Implantes dentais contemporâneos*. 3.ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier; 2008. p.68-91.
6. Fransson C, Wennström J, Tomasi C, Berglundh T. Extent of peri-implantitis – associated bone loss. *J Clin Periodontol*. 2009;36(4):357-63. doi: [10.1111/j.1600-051X.2009.01375.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01375.x)
7. Del Amo FSL, Yu SH, Wang HL. Non-surgical therapy for peri-implant diseases: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res*. 2016;7(3):e13. doi: [10.5037/jomr.2016.7313](https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7313)

8. Barreto MA, Tunes R, Miranda DAO, Fraga S, Leal VR, Vasconcelos A. Doença periimplantar: Diagnóstico, prevenção e tratamento. In: Barreto MA, Duarte LR, coordenadores. Evidências científicas em estética e osseointegração. Nova Odessa: Napoleão; 2013. p.524-57.
9. Misch CE. Implante não é dente: uma comparação de índices periodontais. In: Misch CE. Implantes dentais contemporâneos. 3.ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier; 2008. p.1055-72.
10. Raimundo MC, Carvalho EMC, Damis LFT. Diagnóstico das doenças periimplantares: uma abordagem clínica. *ImplantNewsPerio*. 2012;9(4):561-5.
11. Shahi A, Ardabili MSH. Use of laser for treating of peri-implantitis: A review. *Int J Contemp Dent Med Rev*. 2017. doi: [10.15713/ins.ijcdmr.111](https://doi.org/10.15713/ins.ijcdmr.111)
12. Romanos GE, Gupta B, Yunker M, Romanos EB, Malmstrom H. Lasers use in dental implantology. *Implant Dentistry*. 2013;22(3):282-8. doi: [10.1097/ID.0b013e3182885fcc](https://doi.org/10.1097/ID.0b013e3182885fcc)
13. Tang E, Arany P. Photobiomodulation and implants: implications for dentistry. *J Periodontal Implant Sci*. 2013;43(6):262-8. doi: [10.5051/jpis.2013.43.6.262](https://doi.org/10.5051/jpis.2013.43.6.262)
14. Murray CM, Knight ET, Russell AA, Tawse-Smith A, Leichter JW. Peri-implant disease: current understanding and future direction. *N Z Dent J*. 2013;109(2):55-62.
15. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis – a review. *Head & Face Medicine*. 2014;10(34):1-13. doi: [10.1186/1746-160X-10-34](https://doi.org/10.1186/1746-160X-10-34)
16. Mahato N, Wul X, Wang L. Management of peri-implantitis: a systematic review, 2010–2015. SpringerPlus. 2016;5:105-13. doi: [10.1186/s40064-016-1735-2](https://doi.org/10.1186/s40064-016-1735-2)
17. Romanos GE, Javed F, Delgado-Ruiz RA, Calvo-Guirado JL. Peri-implant diseases. A review of treatment interventions. *Dent Clin N Am*. 2015;59:157-78. doi: [10.1016/j.cden.2014.08.002](https://doi.org/10.1016/j.cden.2014.08.002)
18. Schwarz F, Schmucker A, Becker J. Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dentistry*. 2015;1(1):22. doi: [10.1186/s40729-015-0023-1](https://doi.org/10.1186/s40729-015-0023-1)
19. Ramanaukaite A, Daugela P, de Almeida RF, Saulacic N. Surgical non-regenerative treatments for peri-implantitis: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res*. 2016;7(3):1-11. doi: [10.5037/jomr.2016.7314](https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7314)
20. Muthukuru M, Zainvi A, Esplugues EO, Flemmig TF. Non-surgical therapy for the management of peri-implantitis: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23(6):77-83. doi: [10.1111/j.1600-0501.2012.02542.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02542.x)
21. Figuero E, Graziani F, Sanz I, Herrera D, Sanz M. Management of peri-implant mucositis and peri-implantitis. *Periodontology* 2000. 2014;66(1):255-73. doi: [10.1111/prd.12049](https://doi.org/10.1111/prd.12049)
22. Kotsakis GA, Konstantinidis I, Karoussis IK, Ma X, Chu H. Systematic Review and Meta-Analysis of the Effect of Various Laser Wavelengths in the Treatment of Peri-Implantitis. *J Periodontol*. 2014;85(9):1203-13. doi: [10.1902/jop.2014.130610](https://doi.org/10.1902/jop.2014.130610)
23. Mellado-Valero A, Buitrago-Vera P, Solá-Ruiz MF, Ferrer-García JC. Decontamination of dental implant surface in peri-implantitis treatment: A literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;18(6):e869-76. doi: [10.4317/medoral.19420](https://doi.org/10.4317/medoral.19420)
24. Suarez F, Monje A, Galindo-Moreno P, Wang HL. Implant Surface Detoxification: A Comprehensive Review. *Implant Dent*. 2013;22(5):465-73. doi: [10.1097/ID.0b013e318282a2b8f4](https://doi.org/10.1097/ID.0b013e318282a2b8f4)
25. Romanos GE, Weitz D. Therapy of peri-implant diseases. Where is the evidence? *J Evid Base Dent Pract*. 2012;12(3):204-8. doi: [10.1016/S1532-3382\(12\)70038-6](https://doi.org/10.1016/S1532-3382(12)70038-6)
26. Arisan V, Karabuda ZC, Arici SV, Topçuoğlu N, Külekçi G. A Randomized Clinical Trial of an Adjunct Diode Laser Application for the Nonsurgical Treatment of Peri-Implantitis. *Photomed Laser Surg*. 2015;33(11):547-54. doi: [10.1089/pho.2015.3956](https://doi.org/10.1089/pho.2015.3956)
27. Alshehri FA. The role of lasers in the treatment of peri-implant diseases: A review. *Saudi Dent J*. 2016;28(3):103-8. doi: [10.1016/j.sdentj.2015.12.005](https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2015.12.005)
28. Monzavi A, Shahabi S, Fekrazad R, Behruzi R, Chiniforush N. Implant surface temperature changes during Er:YAG. Laser irradiation with different cooling systems. *J Dent*. 2014;11(2):210-15.