

## EFETIVIDADE DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DE PERI-IMPLANTITES

<sup>1</sup>Bruna Barbieri, <sup>2</sup>Bruno Abilio da Silva Machado, <sup>3</sup>José Renato de Carvalho Gomes,

<sup>4</sup>Bruna Cristine Ferreira dos Santos, <sup>5</sup>Antonio Carlos dos Reis Filho

<sup>1</sup>Universidade Comunitária da Região de Chapecó- UNOCHAPECÓ,  
(brunabarbieri21@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Brasil-UNIVBRASIL, (brunnoabilio92@gmail.com)

<sup>3</sup> Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública-EBMSP, (jrenato.cgomes@gmail.com)

<sup>4</sup>Graduada em Odontologia pela Faculdade de Patos de Minas Gerais (FPM)  
(brunaferrreira\_cristine@hotmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal do Piauí, (carlosfilho\_089@hotmail.com)

### Resumo

**Objetivo.** Estudar acerca da efetividade da terapia fotodinâmica no tratamento da peri-implantite. **Método.** Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa. Os descritores utilizados foram “Terapia fotodinâmica”, Peri-Implantite” e “Terapia com Luz de Baixa Intensidade”. A pergunta norteadora, formulada pela estratégia PICO foi: A terapia fotodinâmica é efetiva no tratamento de peri-implantite? Após critérios de inclusão e exclusão pré- estabelecidos, foram selecionados 13 artigos para realização deste trabalho. **Resultados.** Técnicas alternativas são válidas para o tratamento da peri-implantite, pois podem levar ao sucesso clínico sem alterar propriedades do implante e favorecer resistência bacteriana. A terapia fotodinâmica é uma opção, e utiliza um fotossensibilizante ativado por uma fonte luminosa. O fotossensibilizador utilizado fixa-se nas bactérias do biofilme ao redor do implante, e quando a área é irradiada geram-se átomos de oxigênio citotóxico, destruindo as células bacterianas, descontaminando a superfície. **Conclusão.** A terapia fotodinâmica pode ser eficaz no tratamento de peri-implantites, destruindo as células bacterianas. O fotossensibilizador mais utilizado é o azul de metileno, fotoativado pelo laser de baixa potência. Contudo, são necessários mais estudos para que se estabeleçam protocolos para o uso na descontaminação da superfície do implante, e assim o sucesso no tratamento da peri-implantite.

**Palavras-chave:** Peri-implantite. Terapia fotodinâmica. Laser de baixa potência. Azul de Metileno

**Área Temática:** Temas livres

**Modalidade:** Resumo expandido

## 1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários tem sido cada vez mais utilizados nas reabilitações protéticas. Possuem boas taxas de sucesso, mas assim como os tecidos periodontais, podem ser afetados por infecções, ditas peri-implantares, e se não tratadas levam a perda do implante (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A peri-implantite é uma patologia que ocorre ao redor de implantes osseointegrados. É causada pelos mesmos agentes patogênicos da periodontite, como *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Capnocytophaga* e *Fusobacterium nucleatum* (FIGUEREDO *et al.*, 1996).

O diagnóstico da peri-implantite é essencial para que se estabeleça a melhor conduta terapêutica. O sangramento à sondagem, bolsa peri-implantar de >5mm e crista óssea destruída verticalmente, são os principais achados. Para obter-se um panorama completo da condição, deve-se realizar uma radiografia peri-implantar, sondagem ao redor do implante, avaliação da mobilidade, e análise microbiológica do fluido gengival (MOMBELLI *et al.*, 1998).

Os tratamentos mais comuns envolvem o jato de bicarbonato, uso de curetas e ultrassons, para realizar a descontaminação da superfície do implante, o que se não feito de maneira adequada pode alterar as propriedades do implante. O uso de antibióticos também é comum, e muitas vezes a terapia é prolongada favorecendo a resistência microbiana. Dessa forma, técnicas alternativas são válidas, e a terapia fotodinâmica (TFD) é uma delas.

A TFD é um método onde se associa um fotossensibilizador à uma fonte de luz. O fotossensibilizador tem capacidade de se fixar nas bactérias do biofilme ao redor do implante. Quando a área é irradiada, geram-se átomos de oxigênio citotóxicos e assim as células bacterianas são destruídas, descontaminados a superfície. Ademais, tem ação contra dor, inflamação e edema, além do poder de bioestimulação (MADI *et al.*, 2018).

Tendo em vista a importância de se desenvolver métodos de tratamentos de peri-implantites, que não alterem as propriedades do implante e não favoreçam a resistência bacteriana, este trabalho tem o objetivo de estudar a efetividade da TFD no tratamento da condição.

## 2 MÉTODO

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa. Utilizou-se as bases de dados PubMed, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), LILACS, e SciELO. Os

descritores em saúde (DeCs e MeSH) utilizados foram “Terapia fotodinâmica”, “Peri-Implantite” e “Terapia com Luz de Baixa Intensidade”, com os operadores booleanos controlados AND e OR. A pergunta norteadora foi definida partir da estratégia PICO , obtendo-se a estrutura: P- pacientes com peri-implantite; I - terapia fotodinâmica, C- tratamentos convencionais, O- TFD efetiva no tratamento da peri-implantite. Dessa forma, a estrutura obtida foi: A TFD é efetiva no tratamento de peri-implantite? A pesquisa ocorreu em três fases. Busca nas bases de dados com os descritores selecionados, leitura dos títulos e resumos com a finalidade de obter um entendimento prévio acerca do assunto principal abordado e definição dos artigos a serem incluídos, e finalmente a leitura dos artigos na íntegra e construção dos resultados. Como critérios de inclusão estavam os trabalhos publicados na íntegra, dissertações, teses, ensaios clínicos e que respondessem à pergunta problema, publicados entre 2003 a 2021, ou estudos consagrados na área publicados anteriormente a este período. Os critérios de exclusão foram: resumos, anais, editoriais, cartas ao editor, reflexão, duplicidade, artigos com detalhamento incompleto. Identificaram-se 378 estudos. Dentre os estudos identificados, eliminaram-se 44 duplicidades. Na sequência, leram-se títulos e resumos dos artigos restantes. A etapa final constituiu-se na leitura na íntegra de 35 artigos e seleção de 20 artigos para análise final e formulação deste trabalho.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, os implantes constituem-se a principal alternativa em reabilitações orais, devido ao avanço de materiais e técnicas e resultados superiores a outras técnicas protéticas. Porém, complicações podem estar associadas a colocação de implantes, sendo divididas em falhas durante o planejamento e instalação do implante, falha na instalação da reabilitação protética e falhas tardias, que são doenças que acometem os implantes após a reabilitação e/ou osseointegração. A mucosite e peri-implantite fazem parte da última categoria, constituindo-se doenças ditas peri-implantares (KLINGE, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

As doenças peri-implantares são divididas em mucosite e periodontite. A formação de biofilme ao redor dos implantes, pode gerar uma inflamação ao redor da mucosa deste - mucosite, sendo reversível. Porém, a não resolução do quadro faz com que haja a progressão apicalmente, levando a perdas ósseas e possivelmente do implantes, é a denominada peri-implantite (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A peri-implantite é uma patologia que ocorre ao redor de implantes osseointegrados. Ainda em 1996, um importante estudo sobre os aspectos microbiológicos da flora bacteriana em torno de implantes osteointegrados, demonstrou semelhança entre a microflora peri-implantar, e a periodontal. Os microorganismos *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivaris*, *Actinomices naeslundii* e *Actinomyces odontolyticus* foram observados em sítios peri-implantares sem doença, enquanto nos doentes, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Campylobacter* e *Fusobacterium nucleatum*, prevaleceram, demonstrando similaridades supra e subgingivalmente. Dessa forma, a doença peri-implantar é causada pelos mesmos agentes patogênicos da periodontite (FIGUEREDO *et al.*, 1996).

O diagnóstico da condição é essencial para que se estabeleça a melhor conduta terapêutica. O sangramento à sondagem, bolsa peri-implantar de >5mm e crista óssea destruída verticalmente, são os principais achados, enquanto a dor e edema, podem ou não estarem presentes. Para obter-se um panorama completo da condição, deve-se realizar uma radiografia peri-implantar, sondagem ao redor do implante, avaliação da mobilidade, e análise microbiológica do fluido gengival (MOMBELLI *et al.*, 1998).

Fatores biomecânicos, como sobrecarga oclusal, devem ser avaliados quando se realiza o diagnóstico da peri-implantite. O estresse constante pode levar a perda óssea ao redor do implante, assim como a causada pelo biofilme (GUPTA, 2011).

A osseointegração foi definida por Branemark *et al.*, (1977), como a conexão direta, estrutural e funcional entre o osso vivo, ordenado e a superfície do implante. A integração do implante ao osso é crucial para o sucesso da reabilitação, porém só ocorre quando os tecidos peri-implantes mantêm sua integridade, ou seja na presença de peri-implantite, a osseointegração não é vista (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A prevalência de doenças peri-implantares é alta, o que exige que estudos acerca de seu tratamento não parem. ZITZMANN e colaboradores (2008), observaram que 80% dos pacientes avaliados tinham mucosite em 50% dos sítios implantares. Já a peri-implantite foi detectada em 28% da amostra, afetando 43% dos sítios.

Tendo em vista a similaridade dos tecidos periodontais e peri-implantares, as estratégias para o tratamento das condições que acometem o tecido ao redor dos implantes, baseia-se nos tratamentos aplicados na periodontite. O tratamento da peri-implantite, é baseado no diagnóstico, e podem ser classificadas em conservadoras ou não-cirúrgicas e não conservadoras ou cirúrgicas, utilizadas em casos onde a perda óssea já progrediu

consideravelmente ou após tentativas falhas de técnicas ditas conservadoras. (BASTOS, 2017).

O conduta terapêutica depende da gravidade e envolve eliminação do biofilme, o debridamento da superfície do implante, remoção do tecido de granulação, e eliminação da bolsa ao redor do implante. Para tanto, os métodos mais usados são o jato de bicarbonato, uso de curetas e ultrassons, para realizar a descontaminação da superfície do implante, sempre atentando-se para não danificar as propriedades do implante. Além disso, é comum o uso de antibióticos, que por muitas vezes tende a ser prolongado, favorecendo a resistência bacteriana (DE FREITAS, 2017).

Técnicas alternativas são válidas para o tratamento da peri-implantite, pois podem devolver a saúde periodontal e assim a preservação do implante. A terapia fotodinâmica (TFD) é uma delas, sendo um método onde se associa um fotossensibilizador à uma fonte de luz, levando a morte celular de vírus, fungos e bactérias.

Na medicina, a TFD é usada desde 1904 no tratamento de diversas condições, com objetivo de inativar células, microrganismos e moléculas. Posteriormente, seu uso se estendeu nas diferentes áreas da odontologia, como na implantodontia (BASTOS, 2017).

Na TFD não existe um protocolo definido, diferentes corantes podem ser associados a diferentes fontes de energia luminosa. Os fotossensibilizadores mais utilizados são os fenotiazínicos, e dentre este, o azul de metileno (AM), na concentração de 0,005% onde não há exsudato, sangue, fluido gengival, saliva ou qualquer outro tipo de diluente ou conteúdo proteico, e a 0,01%, quando houverem tais substâncias. O AM é um corante fototóxico ao núcleo e célula das bactérias envolvidas na peri-implantite, aplicado na superfície, e após determinado tempo (tempo pré-irradiação - 5 min em infecções periodontais), ativado pela fonte luminosa (RIBEIRO *et al.*, 2020).

A escolha da fonte luminosa varia conforme o corante utilizado. Quando a escolha for o azul de metileno, a luz vermelha visível é necessária para fotoativá-lo. Está, pode ser emitida tanto pelos lasers de baixa potência quanto por diodos emissores de luz (LEDs) vermelhos. Assim, ambos podem ser utilizados, mas o laser de baixa potência tem efeito mais localizado e profundo, sendo mais útil para eliminar micro- organismos mais profundos, como os de uma bolsa peri-implantar. Dessa forma na peri-implantite é o método mais indicado (RIBEIRO *et al.*, 2020).

Os corantes, como o azul de metileno, tem capacidade de se ligar às células alvos. Quando ativado pela energia luminosa, passa a agir com o substrato de duas formas possíveis. Na primeira, quando excitado, pode remover um átomo de hidrogênio de uma

molécula do substrato biológico, e na segunda pode transferir elétrons, assim formando radicais livres que reagem como o oxigênio no estado fundamental (RIBEIRO *et al.*, 2020).

A formação de produtos oxidados, responsáveis pela cadeia de radicais livres, tem capacidade de oxidar várias biomoléculas. O radical superóxido, peróxido de hidrogênio, radical hidroxila, são exemplos. Além disso, quanto ativado, leva a formação de oxigênio singlete, forma altamente reativa de oxigênio. Este possui baixíssimo tempo de vida em sistemas biológicos e raio de ação reduzido, e por isso tem efeito localizado, o que é uma vantagem na TDF, sendo assim o principal responsável pelo efeito fotoquímico gerado aos micro-organismos (RIBEIRO *et al.*, 2020).

Assim, tem-se a TDF como importante método no tratamento da doença peri-implantar. O fotossensibilizador utilizado tem capacidade de se fixar nas bactérias do biofilme ao redor do implante. Quando a área é irradiada, geram-se átomos de oxigênio citotóxicos e assim as células bacterianas são destruídas, descontaminando a superfície dos implantes. (MADI *et al.*, 2018). Ademais, tem ação contra dor, inflamação e edema, além do poder de bioestimulação. A bioestimulação ocorre pois os tecidos irradiados aumentam sua celularidade, o que é extremamente útil nos casos de peri-implantite (CATON *et al.*, 2018).

Meios não cirúrgicos, como a TDF, podem ser associados aos cirúrgicos. A ação conjunta da TDF com a regeneração óssea guiada, mostrou descontaminação eficiente regeneração óssea e retorno da saúde peri-implantar, em casos de peri-implantite (DE CARVALHO, 2020).

A TFD isolada não é capaz de remover o cálculo subgengival. A técnica tem ótima efetividade em tecido mole e duro, através do efeito bactericida e fotomodulador, podendo reduzir 90% do biofilme dessas áreas (YAMAMOTO *et al.*, 2013).

A regressão de bolsas peri-implantares pode ser observada ao se associar a TDF com a raspagem. Yamada (2004), mostrou casos de regressão ao associar a raspagem a duas sessões de TFD. Mongardini (2017), analisou 20 pacientes usando TFD + raspagem, associadas ou não a probióticos. Concluiu que houve a redução da doença peri-implantar, mas que não parece haver necessidade do uso de probióticos.

O estudo de ŚWIDER (2019), avaliou uma série de estudos com diferentes lasers e ação contra diferentes bactérias. Observou que diferentes lasers tem ação diferente sobre cada bactéria, e, demonstrou que a PDT, no geral, DT tem a capacidade de reduzir a contagem total das diferentes cepas bacterianas associadas com peri-implantite, por

exemplo, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *T. denticola*, *T. forsythia*, *F. nucleatum* e *C. rectus*.

Após uma revisão sistemática, Bastos (2017), concluiu que a TFD apresenta os mesmos resultados que a terapia convencional, a longo prazo. Da mesma forma, Bombeccari (2013), observaram que após 6 meses da TFD no tratamento de peri-implantite, a profundidade de sondagem mostrou redução significativa.

Casos não responsivos a tratamentos convencionais podem ser tratados pela TFD. TESSARE (2008), tratou com TFD um caso de insucesso após tratamento convencional, e observou após 15 dias a saúde dos tecidos peri-implantares, e após 4 meses neoformação óssea na cervical dos implantes.

Dessa forma, a TFD é promissora, pois trata-se de uma forma menos invasiva que elimina o risco de resistência bacteriana. Porém não se observa um consenso na literatura quanto ao melhor protocolo para uma descontaminação eficaz da superfície do implante (PESSOA).

A TDF apresenta inúmeras vantagens. O fotossensibilizador é duplamente seletivo com as bactérias/tecido alterado, e com a fonte de luz que age apenas na região. Outra vantagem, é a possibilidade de realizar inúmeras sessões, sem acúmulo de efeitos adversos, podendo assim ser usada sem restrições (PERUSSI, 2007). Por conseguinte, pode ser usado em crianças, idosos, imunossuprimidos etc.

#### **4 CONCLUSÃO**

A osseointegração é crucial para o sucesso da reabilitação com implantes, e só ocorre se os tecidos peri-implantes mantiverem sua integridade. A presença de peri-implantites ainda é comum, e a TFD pode auxiliar no tratamento. A TDF pode ser eficaz no tratamento de peri-implantites, destruindo as células bacterianas. Diversos corantes podem ser combinados a diferentes fontes de energia luminosa, sendo os mais comuns o corante azul de metileno e a fotoativação com laser de baixa potência. Contudo, são necessários mais estudos para que se estabeleçam protocolos para o uso da TFD na descontaminação da superfície do implante, e assim o sucesso no tratamento da peri-implantite.

- BASTOS, Alice Pinto. Tratamento da doença peri-implantar com uso coadjuvante de terapia fotodinâmica: revisão sistemática da literatura. 2017.
- BOMBECCARI, Gian Paolo et al. Photodynamic therapy to treat periimplantitis. **Implant dentistry**, v. 22, n. 6, p. 631-638, 2013.
- BRÅNEMARK PI, ZARB GA, ALBREKTSSON T.: In Introducción a la Oseointegración. Prótesis Tejido-Integradas- La oseointegración em la Odontologia Clinica- Cap. I pág. 11-76, 1987
- CATON, Jack G. et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions—Introduction and key changes from the 1999 classification. 2018.
- DE CARVALHO, Gabriel Garcia et al. Antimicrobial photodynamic therapy associated with bone regeneration for peri-implantitis treatment: A case report. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 30, p. 101705, 2020.
- DE FREITAS OLIVEIRA, Aline; DA SILVA ALCANTARA, Anderson Alves; JUNIOR, Sergio Allegrini. periimplantite: terapia fotodinâmica. **Revista da Universidade Ibirapuera Jan/Jun**, n. 13, p. 17-23, 2017.
- FIGUEREDO, Carlos Marcelo da S.; FISCHER, Ricardo Guimarães; DA SOBRAPE, Diretor Cultural. Aspectos microbiológicos da flora bacteriana em torno de implantes osteointegrados. **Revista Periodontia-jul./dez**, 1996.
- GUPTA, H. K.; GARG, A.; BEDI, N. K. Peri-implantitis:a risk factor in implant failure. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 05, n. 01, p. 138-141, 2011
- KLINGE, Björn; MEYLE, Joerg; WORKING GROUP 2. Peri-implant tissue destruction. The third EAO consensus conference 2012. **Clinical Oral Implants Research**, v. 23, p. 108-110, 2012.
- MADI, M.; ALAGL, A. S. The effect of different implant surfaces and photodynamic therapy on periodontopathic bacteria using TaqMan PCR assay following peri-implantitis treatment in dog model. **BioMed research international**, v. 2018, 2018.
- MELLADO-VALERO, Ana et al. Decontamination of dental implant surface in peri-implantitis treatment: a literature review. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 18, n. 6, p. e869, 2013.
- MOMBELLI, Andrea; LANG, Niklaus P. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. **Periodontology 2000**, v. 17, n. 1, p. 63-76, 1998.
- MONGARDINI, Claudio et al. Adjunctive efficacy of probiotics in the treatment of experimental peri-implant mucositis with mechanical and photodynamic therapy: a randomized, cross-over clinical trial. **Journal of clinical periodontology**, v. 44, n. 4, p. 410-417, 2017.
- OLIVEIRA, Mariano Craveiro de et al. Peri-implantite: etiologia e tratamento. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 72, n. 1-2, p. 96-99, 2015.
- PERUSSI, Janice Rodrigues. Inativação fotodinâmica de microrganismos. **Química Nova**, v. 30, n. 4, p. 988-994, 2007.
- PESSOA, Flávia Ferreira. O uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana com laser de baixa intensidade no tratamento de peri-implantite. Minas Gerais.
- RIBEIRO, Maria Izabel et al. Terapia fotodinâmica na peri-implantite: Uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 57912-57926, 2020.
- ŚWIDER, Katarzyna et al. Effect of different laser wavelengths on periodontopathogens in peri-implantitis: A review of in vivo studies. **Microorganisms**, v. 7, n. 7, p. 189, 2019.
- TESSARE JR, Paulo Odair; FONSECA, Michelle Bernardes. Terapia fotodinâmica aplicada na periimplantite. **ImplantNews**, p. 665-669, 2008.



[doity.com.br/conais2021](http://doity.com.br/conais2021)

YAMAMOTO, Atsuhiko; TANABE, Toshiichiro. Treatment of peri-implantitis around TiUnite-surface implants using Er: YAG laser microexplosions. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 33, n. 1, 2013.