

## **OS BENEFÍCIOS DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DAS DOENÇAS PERIODONTAIS – REVISÃO DE LITERATURA**

**Maria Eduarda Teixeira Duarte<sup>1</sup>; Francisco Rodrigo Fonseca Cavalcante<sup>1</sup>; Camila Guerra Magalhães Roque<sup>1</sup>; Mariana Vasconcelos Guimarães<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Católica de Quixadá;  
E-mail: mariaeduarda20duda@hotmail.com; camilaguerramr@gmail.com;  
rodrigofonseca741@gmail.com

<sup>2</sup>Docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Católica de Quixadá;  
E-mail: marianavasconcelos@unicatolicaquixada.edu.br

### **RESUMO**

As doenças periodontais são desordens imunoinflamatórias cujo tratamento mecânico objetiva a redução do desafio microbiano proporcionado pelo biofilme dentário, considerado o fator etiológico principal envolvido. Assim, o desenvolvimento de manejos e terapias que contribuam para a redução da carga microbiana periodontal torna-se interessante. Nesse contexto, a terapia fotodinâmica (TPFD) destaca-se pelos seus resultados consideráveis no que se refere ao seu efeito antimicrobiano. Além disso, estudos têm indicado potenciais anti-inflamatório e antirreabsortivo da TPFD. A presente revisão objetivou avaliar, através de revisão de literatura científica, o efeito da TPFD como adjuvante ao tratamento das doenças periodontais. Para isso, foram selecionados 10 manuscritos publicados nos últimos três anos, que avaliaram o efeito não apenas antimicrobiano da TPFD, mas também seus potenciais anti-inflamatório e antirreabsortivo relacionados ao tratamento das doenças periodontais. A grande maioria das pesquisas mostrou o potencial promissor da TPFD como adjuvante ao tratamento tradicional não cirúrgico das doenças periodontais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Terapia fotodinâmica. Doenças periodontais. Terapia combinada.

### **INTRODUÇÃO**

As doenças periodontais são desordens imunoinflamatórias prevalentes (EKE et al., 2018), estimuladas por bactérias presentes no biofilme dentário, e caracterizadas por destruição dos tecidos de proteção e de sustentação dos dentes. Inicialmente, na doença gengival induzida por biofilme, observam-se edema, vermelhidão e sangramento restritos aos tecidos gengivais (GRELLMANN e ZANATTA, 2014). A evolução deste biofilme da área supragengival para a região subgengival marca o início da formação de sequelas teciduais irreversíveis da periodontite crônica, com reabsorção de osso alveolar (ROA) (ANGST et al., 2015).

Considerando o biofilme bacteriano como fator iniciador destes processos destrutivos inflamatórios, o uso da terapia fotodinâmica (TPFD) tem sido justificado pelo seu efeito antimicrobiano, confirmado em diversos estudos científicos, e têm indicado

potenciais anti-inflamatório e antirreabsortivo da TPFD, embora com relação a estes ainda não exista consenso na literatura científica (OLIVEIRA et al., 2017).

Os lasers tem ampla utilidade para a odontologia e estes podem ser aplicados em várias áreas da saúde: os de alta potência com ação cirúrgica e os de baixa potência com efeito terapêutico, por exemplo, na TPFD (EDUARDO et al., 2015). A saber, a TPFD é baseada em uma reação química ativada por luz usada para destruição seletiva de um tecido, requer um agente fotossensibilizante no tecido-alvo, uma fonte de luz e oxigênio (TOREZAN et al., 2009). Inicialmente, a TPFD foi empregada no tratamento de câncer objetivando gerar a morte seletiva de células tumorais e, posteriormente, foi adaptada à odontologia para destruir bactérias envolvidas no processo carioso e no desenvolvimento da patologia periodontal. (BALATA et al., 2010).

O presente trabalho objetivou, por meio de uma revisão de literatura e embasamento científico, avaliar o efeito adjuvante TPFD no tratamento das doenças periodontais, especialmente a periodontite crônica.

## **METODOLOGIA**

Nos bancos de dados Pubmed e Scielo, foi realizada uma busca por artigos de pesquisa científica que estudaram diretamente o potencial adjuvante da TPFD no tratamento das doenças periodontais, utilizando as palavras chaves terapia fotodinâmica, doenças periodontais e terapia combinada, nos idiomas português e inglês. Dentre 213 artigos encontrados e após leitura de seus resumos, foram selecionados 10 artigos de pesquisas científicas que analisaram o efeito da TPFD especificamente no tratamento periodontal *in vitro*, *in vivo* ou clinicamente, e publicados nos últimos 3 anos. Foram excluídas, desta presente revisão, pesquisas realizadas em animais ou humanos com desordens sistêmicas, estudos onde os resultados ainda não foram colhidos, bem como outras revisões de literatura.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na literatura científica, de modo geral, nota-se que a TPFD tem sido reconhecida pelo seu efeito antimicrobiano (BALATA et al., 2010). De fato, a avaliação do potencial antimicrobiano da TPFD foi realizada por Decker et al, (2016), que utilizaram-se de seis bactérias associadas à periodontite crônica. Estas foram cultivadas por 24 horas em condições anaeróbicas e, em seguida, expostas a fórmulas diferentes de antissépticos, à TPFD convencional ou à TPFD modificada composta por fotossensibilizador (toluidina) e peróxido de hidrogênio. Verificou-se que, quanto ao emprego da TPFD, esta demonstrou efeitos superiores quando comparados aos tratamentos com antissépticos, incluindo a clorexidina.

Mais recentemente, tem sido observado, *in vivo* e clinicamente, também o controle da resposta inflamatória e da ROA por parte da TPFD. Assim, Belinello-Souza e colaboradores (2017) submeteram animais à ligadura do primeiro molar mandibular, seguida de raspagem e alisamento radicular (RAR). Tais autores observaram que o grupo

tratado com RAR associada à TPFD obteve nível ósseo significativamente superior ao do grupo que recebeu somente RAR.

Resultado semelhante foi notado por Theodoro et al, (2017), ao avaliar o efeito fotodinâmico da curcumina no tratamento da periodontite crônica. Os autores verificaram que os animais submetidos à ligadura conforme dito anteriormente e tratados com TPFD exibiram menor ROA e imunomarcção de indicadores da atividade osteoclástica, como a fosfatase ácida resistente ao tartarato (TRAP) e o ligante do receptor ativador do fator nuclear  $\kappa$  B (RANKL), bem como aumento da imunomarcção de osteoprotegerina (OPG). A saber, o mecanismo de reabsorção óssea fisiológica envolvendo RANKL se inicia com sua ligação a seu receptor RANK em osteoclastos, culminando em diferenciação e ativação destas células, que expressam TRAP quando maduros. Ao contrário, a ligação de OPG à RANK bloqueia a interação deste com RANKL e interfere negativamente com a função de osteoclastos (PACIFICI, 2011).

Em doenças inflamatórias ósseas, como a periodontite crônica, sabe-se que a elevação de citocinas pró-inflamatórias culmina no aumento da razão RANKL/OPG e, conseqüentemente, altera o saldo final do metabolismo ósseo para maior reabsorção do referido tecido (PACIFICI, 2011).

Desta forma, Theodoro e colaboradores (2017) avaliaram se o efeito anti-reabsortivo encontrado para a TPFD estaria associado a seu potencial anti-inflamatório. Neste estudo, os animais com periodontite induzida por ligadura e tratados com TPFD apresentaram, além de menor ROA, redução de índice de citocinas pró-inflamatórias, como TNF- $\alpha$  e IL-6, em comparação ao tratamento exclusivo de RAR. Tais resultados foram associados entre si e concluiu-se que o potencial anti-inflamatório da TPFD culminou em menor ROA.

Quanto à maneira mais eficaz de dissolução dos fotossensibilizadores, alguns estudos demonstraram uma melhor ação dos fotossensibilizadores quando dissolvidos em etanol, em comparação a outros diluentes. Barin e seus colaboradores (2017) e Pillusky et al, (2017) dividiram animais submetidos à ligadura do primeiro molar inferior em grupos controles negativo e positivo, além de tratados com RAR associada à TPFD com azul de metileno dissolvido em água ou etanol. Verificou-se que o azul de metileno, uma vez dissolvido em etanol, foi capaz de bloquear a peroxidação lipídica e propiciou maior número de vasos sanguíneos, aumento nos níveis de vitamina C, melhor recuperação do colágeno gengival e proteção contra o estresse oxidativo induzido pela periodontite crônica.

No que se diz respeito a estudos em humanos, os resultados foram de acordo àqueles encontrados em estudos pré-clínicos. As melhorias consideráveis dos parâmetros clínicos da periodontite crônica, como a redução da ROA, da profundidade de sondagem e do sangramento à sondagem, foram descritas.

No ensaio clínico randomizado executado por Malgikar et al, (2016), pacientes portadores de periodontite crônica foram submetidos à prática isolada de RAR ou associada à TPFD ou ainda à TPFD e ao laser de baixa potência. Após 6 meses, verificou-se melhoras significativas nos grupos que receberam a TPFD, quando comparado aos

controles, com média ainda mais reduzida de profundidade de sondagem no grupo tratado adicionalmente com laser de baixa potência. De forma semelhante, GOH et al, (2017), RAJ e colaboradores (2016) e Shingnapurkar et al, (2016) reuniram pacientes de periodontite crônica não tratada, os quais receberam RAR associada ou não à TPFD. Analisando os parâmetros clínicos e microbiológicos de ambos os estudos, verificou-se redução significativa em relação à profundidade de sondagem, ao índice de placa e ao nível de inserção clínico no grupo teste comparado ao grupo controle.

Por outro lado, Tabenski et al, (2017) não obtiveram constatações sobre benefícios da TPFD, quando submetem pacientes com periodontite crônica à RAR associada ou não à TPFD ou à minociclina local. Embora em tal relato não tenha encontrado efeitos positivos adicionais do uso da TPFD em associação à RAR, sabe-se que em nenhum estudo científico da presente revisão houve indicações de efeitos colaterais da TPFD.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura concluiu que a TPFD apresenta potencial de uso adjuvante no tratamento de doenças periodontais, especialmente a periodontite crônica, em decorrência de seus efeitos antimicrobiano, anti-inflamatório e antirreabsortivo.

## REFERÊNCIAS

ANGST, PDM.; GOMES, SC.; OPPERMANN, RV. Do controle de placa ao controle do biofilme supragengival: o que aprendemos ao longo dos anos? **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, n. 3, p. 252–259, set. 2015.

BALATA, ML.; RIBEIRO, ÉDP.; BITTENCOURT, S; TUNES, UDR. Terapia Fotodinâmica como adjuvante no tratamento periodontal não cirúrgico. **Revista Periodontia**, v. 20, n. 2, p. 22–32, jun. 2010.

Barin, LM; et al.. Role of the adjunctive antimicrobial photodynamic therapy to periodontal treatment at plasmatic oxidative stress and vascular behavior. *Journal of Photochemistry and Photobiology*. **Biology**, v. 173, p. 538–544, ago. 2017.

Belinello-Souza, EL; et al. Antimicrobial photodynamic therapy combined to periodontal treatment: Experimental model. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 18, p. 275–278, jun. 2017.

De Moraes, M; et al. Photodynamic therapy using chloro-aluminum phthalocyanine decreases inflammatory response in an experimental rat periodontal disease model. *Journal of Photochemistry and Photobiology*. **Biology**, v. 167, p. 208–215, fev. 2017.

DECKER, EM; BARTHA, V; KOPUNIC, A; VON OHLE, C. Antimicrobial efficiency of mouthrinses versus and in combination with different photodynamic therapies on periodontal pathogens in an experimental study. **Journal of Periodontal Research**, v. 52, n. 2, p. 162–175, abr. 2017.

EDUARDO, CDP; BELLO-SILVA, MS; RAMALHO, KM; LEE, EMR; ARANHA, ACC. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, n. 3, p. 226–235, set. 2015.

EKE, PI; THORNTON-EVANS, GO; WEI, L; BORGNAKKE, WS; DYE, BA; GENCO, RJ. Periodontitis in US Adults: Natinal Health and Nutrition Examination Survey 2009-2014. **J Am Dent Assoc**. v.149, n.7, p. 576-588, 2018.

GOH, EX; TAN, KS; CHAN, YH; LIM, LP. Effects of root debridement and adjunctive photodynamic therapy in residual pockets of patients on supportive periodontal therapy: A randomized split-mouth trial. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 18, p. 342–348, 2017.

GRELLMANN, AP.; ZANATTA, FB. Diagnóstico do processo saúde-doença gengival em dentes e implantes - Uma revisão de índices epidemiológicos. **Revista Periodontia**, v. 24, n. 02, p. 36–47, jun. 2014.

Issa, MCA; Manela-Azulay, M. Photodynamic therapy: a review of the literature and image documentation. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 85, n. 4, p. 501–511, ago. 2010.

MALGIKAR, S; REDDY, SH; SAGAR, SV; SATYANARAYANA, D; REDDY, GV; JOSEPHIN, JJ. Clinical effects of photodynamic and low-level laser therapies as an adjunct to scaling and root planing of chronic periodontitis: A split-mouth randomized controlled clinical trial. **Indian Journal of Dental Research**, v. 27, n. 2, p. 121–126, abr. 2016.

OLIVEIRA, ADF; ALCANTARA, AAS.; JUNIOR, SA. Periimplantite: Terapia fotodinâmica. *Rev. Ibirapuera, São Paulo*, n. 13, p. 17-23, jan/jun 2017.

PACIFICI R. The immune system and bone. *Arch Biochem Biophys*. v.1, n.503, p.41-53, 2010.

PILLUSKY, FM; BARIN, LM; BARCELOS, RCS; VEY, LT; KANTORSKI, KZ; BÜRGER, ME; MACIEL, RM; DANESI, CC; DE MELLO, V. Antimicrobial photodynamic therapy with photosensitizer in ethanol improves oxidative status and gingival collagen in a short-term in periodontitis. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 19, p. 119–127, set. 2017.

RAJ, KR; MUSALIAH, S; NAGASRI, M; KUMAR, PA; REDDY, PI; GREESHMA, M. Evaluation of efficacy of photodynamic therapy as an adjunct to nonsurgical periodontal therapy in treatment of chronic periodontitis patients: A clinico-microbiological study. **Indian Journal of Dental Research**. v. 27, n. 5, p. 483–487, out. 2016.

SHINGNAPURKAR, SH; MITRA, DK; KADAV, MS; SHAH, RA; RODRIGUES, SV; PRITHYANI, SS. The effect of indocyanine green-mediated photodynamic therapy as an adjunct to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis: A comparative split-mouth randomized clinical trial. **Indian Journal of Dental Research**, v. 27, n. 6, p. 609–617, dez. 2016.

TABENSKI, L; MODER, D; CIEPLIK, F; SCHENKE, F; HILLER, KA; BUCHALLA, W; SCHMALZ, G; CHRISTGAU, M. Antimicrobial photodynamic therapy vs. local minocycline in addition to non-surgical therapy of deep periodontal pockets: a controlled randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 21, n. 7, p. 2253–2264, 1 set. 2017.

THEODORO, LH., et al. Curcumin photodynamic effect in the treatment of the induced periodontitis in rats. *Lasers in Medical Science*, v. 32, n. 8, p. 1783–1791, nov. 2017.

THEODORO, LH., et al. Low-level laser and antimicrobial photodynamic therapy on experimental periodontitis in rats submitted to chemotherapy by 5-fluorouracil. *Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, v. 25, n. 10, p. 3261–3271, out. 2017.

TOREZAN, L; NIWA, ABM.; FESTA NETO, C. Photodynamic therapy in dermatology: basic principles. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 84, n. 5, p. 445–459, out. 2009.