

# TERAPIA FOTODINÂMICA: APLICAÇÕES E EFEITOS NA DOENÇA PERIODONTAL

*Ketsia Bezerra Medeiros<sup>1</sup>*  
*Ruthinéia Diógenes Alves Uchôa Lins<sup>2</sup>*  
*Janáfina Cavalcante Lemos<sup>3</sup>*

## RESUMO

As abordagens classicamente utilizadas no tratamento da doença periodontal incluem eliminação e controle do biofilme dental, remoção do cálculo por meio de raspagem e alisamento radicular, remoção de fatores adicionais de retenção, e tratamento das bolsas periodontais com auxílio ou não de antibioticoterapia local ou sistêmica. Mais recentemente tem sido proposta a utilização da terapia fotodinâmica como coadjuvante ao tratamento da doença periodontal convencional, pela facilidade de execução e baixo custo. A técnica consiste na associação de um corante fotoativado, o qual ocasiona produção de espécies reativas de oxigênio, causando a morte bacteriana. O presente trabalho pretende revisar as aplicações e os efeitos da terapia fotodinâmica na doença periodontal. A terapia fotodinâmica pode ser um novo caminho, uma vez que não promove resistência microbiana como a antibioticoterapia convencional, tem baixo custo, é indolor e não apresenta outros efeitos no organismo.

**Palavras-chave:** Terapia fotodinâmica. Doença periodontal

## PHOTODYNAMIC THERAPY: APPLICATIONS AND EFFECTS ON PERIODONTAL DISEASE

### ABSTRACT

Approaches classically used in the treatment of periodontal disease include the elimination and control of dental biofilm, calculus removal by scaling and root planning, the removal of additional retention factors, and the treatment of periodontal pockets with or without the assistance of local or systemic antibiotic therapy. More recently, the use of photodynamic therapy has been proposed as an adjuvant to the conventional treatment of periodontal disease because of its easy implementation and low cost. The technique consists of associating a photo-activated pigment which produces reactive oxygen species which kill bacteria. This paper aims to review the applications and effects of photodynamic therapy on periodontal disease. Photodynamic therapy offers a new option since it does not promote microbial resistance in the way conventional antibiotic therapy does, it is inexpensive, it is painless, and it has no other effect on the organism.

**Keywords:** Photochemotherapy. Periodontal disease.

- 
- 1 Professora Assistente do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN). E-mail: kbmedeiros@hotmail.com. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/9507668974396478>
  - 2 Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: aruthineia@gmail.com. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4462076152744400>.
  - 3 Professora Adjunta da Universidade Potiguar (UnP). E-mail: nainalemos@gmail.com. REndereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6756263467790240>

## 1 INTRODUÇÃO

A doença periodontal possui etiologia multifatorial e está associada a inflamação gengival, a formação de bolsas e a perda dos tecidos de suporte, com consequente perda de elementos dentários quando em estágios mais avançados. A eliminação dos fatores etiológicos constitui-se no maior objetivo do tratamento e prevenção dessa doença (ALMEIDA et al, 2006; LINDHE, LANG, KARRING, 2010; CARRANZA et al, 2011).

Diversas abordagens têm sido propostas para o tratamento da doença periodontal, a maioria delas voltada para a eliminação do biofilme e do cálculo dentais. Portanto, o tratamento da periodontite consiste no controle do biofilme dental, na curetagem e no aplainamento da superfície radicular, no debridamento do tecido de granulação e na remoção de fatores adicionais de retenção de placa (YAMADA Jr, HAYEK, RIBEIRO, 2004).

A terapia mecânica não-cirúrgica – raspagem e alisamento radicular – muitas vezes mostra-se insuficiente para a eliminação dos microrganismos periodontopatogênicos, uma vez que alguns deles penetram profundamente nos tecidos, tornando-se inacessíveis aos instrumentos mecânicos (ALMEIDA et al, 2006). Neste contexto, é cada vez mais frequente a busca por tratamentos coadjuvantes à terapia mecânica, dentre os quais o uso da terapia fotodinâmica (TFD) merece destaque. A técnica consiste na utilização de um corante, que quando fotoativado reage com determinadas moléculas celulares, levando a produção de oxigênio singlete e outras espécies reativas de oxigênio (EROs), causando assim a morte bacteriana (ALMEIDA et al, 2006; PERES, SOUZA, LOPES, 2009).

Frente ao exposto, o presente trabalho pretende revisar as aplicações e os efeitos da TFD como coadjuvante no tratamento da doença periodontal.

## 2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa que objetiva discutir a utilização da terapia fotodinâmica como método coadjuvante em periodontia. Tal revisão está fundamentada em livros, artigos científicos publicados em periódicos, *sites* e outras fontes relevantes. A busca foi realizada nas bases de dados LILACS, BIREME e SciELO, utilizando-se

as palavras-chave: terapia fotodinâmica e doença periodontal. Foram selecionadas vinte e três fontes, publicadas entre 2003 e 2015, as quais embasam o presente trabalho.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A terapia periodontal consiste numa série de procedimentos que visam diminuir a quantidade de microrganismos patogênicos e minimizar a consequente perda óssea. Tais procedimentos incluem técnicas cirúrgicas e não-cirúrgicas. Dentre as técnicas não-cirúrgicas, a mais comum delas é a raspagem e alisamento radicular, com significativa eficiência no controle do biofilme e cálculo dentais (LINDHE, LANG, KARRING, 2010; CARRANZA et al, 2011). Entretanto, alguns microrganismos conseguem penetrar profundamente nos tecidos periodontais, tornando-se inacessíveis à instrumentação mecânica (ORELLANA et al, 2012). Dessa forma, tratamentos coadjuvantes foram propostos para tentar reduzir o número de patógenos periodontais. Um exemplo é a terapia antimicrobiana com o uso de antibióticos sistêmicos, sendo que esta terapia é bastante discutida, em razão da possibilidade de favorecer a seleção de cepas resistentes (QUERIDO, CORTELLI, 2003; SEKIGUCHI et al, 2007).

Uma alternativa à antibioticoterapia sistêmica seria a terapia local, com aplicação de antimicrobianos diretamente na bolsa periodontal, os quais possuem conhecidos benefícios: maior concentração do medicamento, redução de efeitos sistêmicos, diminuição do risco de resistência em outros locais do organismo e inegavelmente uma alternativa para os pacientes não cooperadores à terapia sistêmica. Entretanto, também esta abordagem pode gerar resistência bacteriana, se utilizada por um período prolongado (YAMADA Jr; HAYEK, RIBEIRO, 2004). Além disso, a eficácia do antimicrobiano local é dependente do tempo de contato entre o medicamento e o microrganismo alvo e da concentração adequada presente na bolsa periodontal. Em contrapartida à terapia com antibióticos, tem sido utilizada a TFD, que associa uma fonte de luz – como os lasers de baixa potência – a um corante.

Descrita originalmente em 1900, por Von Tappeiner e Raab, e descoberta de forma acidental quando esses estudiosos observaram a morte de culturas celulares em acridina quando expostas à luz solar, a TFD se apresenta como

uma alternativa ao tratamento convencional com antimicrobianos. Tem sido utilizada também no tratamento de neoplasias malignas, com resultados promissores (ALMEIDA et al, 2006). Atualmente, a TFD consiste basicamente no uso de corantes fotoativados com laser.

Em odontologia, é amplo o uso dos lasers de baixa potência, pelo baixo custo e significativos resultados, com efeitos analgésico, anti-inflamatório, cicatrizante e biomodulador, estendendo-se desde o tratamento da hipersensibilidade dentinária, passando pela cicatrização pós-operatória, até as infecções virais, como é o caso do herpes simples. Os lasers de baixa intensidade não provocam aumento de temperatura e, quando associados a corantes, geralmente exógenos, podem produzir morte microbiana (ZANIN et al 2003; LENHARO et al, 2006; EDUARDO et al, 2015).

De acordo com Almeida et al (2006, p. 200), o advento do laser terapêutico proporcionou uma evolução significativa da TFD, *“pois possibilitou a utilização de uma fonte de luz intensa, coerente, colimada, monocromática, tendo ainda o efeito biomodulador sobre tecidos”*. Esses autores acrescentam ainda que a interação do laser com drogas fotossensibilizadoras (p. 201) *“promoverá um maior efeito fotobiológico, podendo inclusive, promover a ação letal sobre células e microrganismos”*.

A TFD é uma modalidade de terapia onde atuam três fatores concomitantemente: o fotossensibilizador, uma fonte de luz e o oxigênio tecidual (MARCANTONIO, PERUSSI, PERUSSI, 2011). O mecanismo proposto para destruição dos microrganismos é a formação de EROs, sabidamente nocivas às estruturas celulares, principalmente membranas e DNA. O corante fotoativado inicia uma série de reações químicas com formação dessas EROs, e mais comumente do oxigênio singleto – que mesmo não sendo uma ERO, é uma molécula altamente reativa –, principal mediador responsável pelo dano fotoquímico aos microrganismos proporcionado pelos agentes fotossensibilizadores (COSTA, BERNAL, PERUSSI, 2007; EDUARDO et al, 2015).

Diversos corantes são utilizados, com concentrações variadas – o azul de toluidina, o cristal de violeta e o azul de metileno, entre outros. Alguns estudos demonstraram efetividade da TFD em cepas resistentes a antibióticos convencionais. Os efeitos dessa terapia dependem de diversos fatores, tais como a quantidade de energia absorvida pelo tecido, o tempo de aplicação, o pH, o número celular, o conteúdo de água e a intensidade do

fluido sulcular, além do tipo de laser utilizado e seu comprimento de onda (PERES, SOUZA, LOPES, 2009).

Os lasers mais utilizados e estudados são os de diodo (GaAlAs ou GaAs), com comprimento de onda de 660 a 909 nm e os de Hélio-Neônio (He-Ne), com comprimento de onda de 632nm, e ainda os de argônio, dentre outros, com diferentes potências e tempos de aplicação (LENHARO et al, 2006).

Uma grande variedade de pesquisas em torno da TFD está sendo conduzida. Entretanto, os parâmetros de tratamento e os protocolos utilizados são igualmente diversos, o que dificulta uma avaliação precisa dos resultados encontrados (EDUARDO et al, 2015). Conforme Balata et al (2010), ainda que não haja um consenso quanto à eficácia da TFD e um protocolo fechado quanto à sua técnica, a maioria dos estudos demonstram que uma fonte de luz fotoativada empregada sobre os tecidos acometidos tem ação bactericida comprovada.

Adicionalmente, Marcantonio; Perussi; Perussi (2011) afirmam que a TFD possui ação altamente seletiva para microrganismos e tecidos doentes, Orellana et al (2012) reforçam que o corante não causa lesão nem inflamação nos tecidos orais e Bringel, Freitas, Pereira (2013) mencionam que por ter caráter localizado e não invasivo, não acarreta em efeitos colaterais comumente associados aos antimicrobianos utilizados para combater a doença periodontal.

Almeida et al (2008), verificaram a influência da TFD na perda óssea de ratos com periodontite induzida experimentalmente. Os autores dividiram as cobaias em quatro grupos: controle (sem tratamento); azul de metileno (apenas azul de metileno tópico); laser (apenas laser de baixa intensidade); e TFD (azul de metileno tópico seguido de laser de baixa intensidade). O estudo concluiu que a TFD promoveu uma alteração positiva na evolução da doença periodontal induzida em ratos, principalmente nos períodos iniciais, com menor perda óssea, quando comparado aos demais grupos. Complementando, em estudo anterior (2007), com metodologia semelhante, os autores supracitados avaliaram histológica e radiograficamente o efeito da TFD na progressão da doença periodontal experimentalmente induzida em ratos e concluíram que a TFD reduz transitoriamente a destruição dos tecidos periodontais.

Braham et al (2009) acreditam que a TFD, além de inativar bactérias, pode eliminar também fatores do hospedeiro que contribuem para a doença. Esses autores demonstraram *in vitro* que a TFD pode simultaneamente eliminar *P. gingivalis* e inativar fatores de virulência bacterianos (proteases) e citocinas do hospedeiro que são responsáveis pela progressão da doença periodontal, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ), incrementando a cicatrização periodontal. Adicionalmente, Carvalho et al (2010) comenta que a TFD possibilita uma melhor desinfecção da superfície radicular, quando comparada ao tratamento convencional.

Alguns estudos compararam a TFD ao tratamento convencional de raspagem e alisamento radicular. Rühling et al (2010), não encontraram diferenças significativas entre os dois métodos – na terapia de manutenção de bolsas persistentes – quanto à redução da profundidade de sondagem e contagem bacteriana. Christodoulides et al (2008), encontraram resultados semelhantes quando compararam o tratamento convencional isoladamente com a TFD como tratamento adjuvante ao tratamento convencional, ou seja, não foram verificadas diferenças significativas entre essas duas terapias, após três e seis meses, quando levados em consideração profundidade de sondagem, nível de inserção clínica, índice de placa e contagem microbiana, tendo sido encontrada diferença significativa apenas no índice de sangramento.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A efetividade do tratamento periodontal depende da aplicação de múltiplas abordagens, quer sejam mecânicas, físicas e químicas, visando a descontaminação da superfície radicular, com redução da inflamação local e consequente melhora do quadro. Para além das terapias cirúrgicas e não-cirúrgicas que objetivam a remoção do biofilme e do cálculo dentais, são utilizados, como adjuvantes no tratamento da doença periodontal, a antibioticoterapia sistêmica e os antimicrobianos locais e, mais recentemente, a TFD como auxiliar ao tratamento mecânico e alternativa a antibioticoterapia.

Ainda não estão totalmente definidos os parâmetros de utilização da TFD em periodontia. O laser de baixa potência associado a corantes

tem mostrado eficácia em alguns casos na redução bacteriana em bolsas periodontais. Todavia, outros estudos não têm verificado tal associação, embora também não tenham observado prejuízos quando do uso desse tipo de terapia.

A TFD pode ser um novo caminho, pois é uma técnica eficaz, que não promove resistência microbiana, de baixo custo, indolor, que reduz os patógenos periodontais, a inflamação, além de não causar lesão local e nem apresentar efeitos sistêmicos. No entanto, faz-se necessário o estabelecimento de um protocolo de uso dessa terapia, pois os estudos utilizam parâmetros bastante diversos, o que dificulta uma análise precisa dos resultados encontrados, para uma utilização segura da técnica. Sendo assim, o uso da TFD deve continuar sendo pesquisado como coadjuvante da terapia periodontal, embora não substitua o tratamento convencional.

## 5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. M. et al. Terapia fotodinâmica: uma opção na Terapia Periodontal. **Arquivos em Odontologia**, Belo Horizonte, v.42, n.3,161-256, jul./set. 2006.

ALMEIDA, J. M. et al. Influence of Photodynamic Therapy on the Development of Ligature-Induced Periodontitis in Rats. **Journal of Periodontology**, v. 78, n. 3, p. 566-75, 2007.

ALMEIDA, J. M. et al. In Vivo Effect of Photodynamic Therapy on Periodontal Bone Loss in Dental Furcations. **Journal of Periodontology**, v. 79, n. 6, p.1081-88, 2008.

BALATA, M. L. et al. Terapia fotodinâmica como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico. **Revista Periodontia**, v.20, n.2, jun., 2010.

BRAHAM, P. et al. Antimicrobial Photodynamic Therapy May Promote Periodontal Healing Through Multiple Mechanisms. **Journal of Periodontology**, v. 80, n. 11, p. 1790-98, 2009.

BRINGEL, A. C. C.; FREITAS, S.A.A., PEREIRA, A. F. V. Terapia fotodinâmica como coadjuvante ao tratamento periodontal não-cirúrgico. **Rev Pesq Saúde**, v.14, n. 3, p. 179-183, set-dez., 2013.

CARRANZA, F. A. et al. **Periodontia clínica**. 11.ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

CARVALHO, V. F. et al. Terapia fotodinâmica em periodontia clínica. **Revista Periodontia**, v. 20, n. 3, set., 2010.

COSTA, D. L. B.; BERNAL, C.; PERUSSI, J. R. Estudo da eficiência fotodinâmica de corantes xantenos com aplicação em inativação de microrganismos. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, 30. FT-013, jun., 2007.

CHRISTODOULIDES, N. et al. Photodynamic Therapy as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment: A Randomized, Controlled Clinical Trial. **Journal of Periodontology** v. 79, n. 9, p. 1638-44, 2008.

EDUARDO, C. P. et al A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Rev Assoc Paul Cir Dent**. v. 69, n. 3, p. 226-35, 2015.

LENHARO, C. P. et al. Atuação dos lasers terapêuticos em periodontia. Revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 18, n.3, p. 281-6, set-dez., 2006.

LINDHE, J., LANG, N. P, KARRING, T. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral**. 5 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2010. 1013p.

MARCANTONIO, R. A. C.; PERUSSI, J. R.; PERUSSI, L. R. Terapia fotodinâmica como tratamento auxiliar da periodontite. **Braz J Periodontol**, v. 21, n. 4, p. 14-16, dez., 2011.



ORELLANA, C. M. et al. Terapia fotodinâmica como coadjuvante ao tratamento não cirúrgico da periodontite crônica: comparação clínica entre dois métodos. estudo piloto. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**, v. 24, n. 1, p. 35-41, jan.-abr., 2012.

PERES, F. S.; SOUZA, R. M.; LOPES, C. B. Tratamento clínico periodontal associado ao laser: revisão da literatura. **Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 13 e Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**, 9 – Universidade do Vale do Paraíba, p. 1-5, 2009.

QUERIDO, S. M. R.; CORTELLI, J. R. Antimicrobianos locais como adjuntos à terapia periodontal. **Revista biociências**, Taubaté, v. 9, n. 2, p. 27-34, abr.-jun., 2003.

RÜHLING, A. et al. Photodynamic therapy of persistent pockets in maintenance patients – a clinical study. **Clinical oral investigations**, v. 14, n. 6, p. 637-44, dez., 2010.

SEKIGUCHI, R. T. et al. Alerta à resistência antibiótica em periodontia. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 36, n. 4, p. 299-304, 2007.

YAMADA Jr, A. M., HAYEK, R. R. A., RIBEIRO, M. S. O emprego da terapia fotodinâmica (PDT) na redução bacteriana em periodontia e implantodontia. **RGO**, v. 52, n. 3, p. 207-10, jul.-ago.-set., 2004.

ZANIN, I. C. J. Terapia Fotodinâmica na odontologia. **RGO**, n. 51, v. 3, p. 179-182, jul.-ago.-set., 2003.