

Análise da ação da Terapia Fotodinâmica como coadjuvante no processo de desinfecção do sistema de canais radiculares: uma revisão narrativa

Analysis of the action of Photodynamic Therapy as an adjunct of the root canal system disinfection process: a narrative review

DOI:10.34119/bjhrv6n3-180

Recebimento dos originais: 25/04/2023

Aceitação para publicação: 25/05/2023

Luana Cristina Batista Peixoto

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: luanacristina.peixoto@gmail.com

Yasmin Luiza Cardoso dos Santos

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: yasmincardoso1222@hotmail.com

Eloiza Costa Santos

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: eloizacosta51@hotmail.com

Micael Luiz Sabino dos Santos

Graduando em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: micaelsabino@hotmail.com

Luiz Gilberto Tenório Malta Gaia

Graduando em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: gilbertinhotenoriomalta@gmail.com

Maria Cllara Ferreira Batista

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, n° 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: mcllaraferreira@gmail.com

Lorena Gabrielle Alves Teixeira

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, nº 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: lorenateixeirag@hotmail.com

Samara Verçosa Lessa

Mestra em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Cesmac

Endereço: Rua Cônego Machado, nº 198, Farol, Maceió – AL, CEP: 57051-160

E-mail: samara.lessa@cesmac.edu.br

RESUMO

Objetivo: Apresentar a terapia fotodinâmica antimicrobiana como auxiliar no processo de desinfecção do sistema de canais radiculares. **Revisão Bibliográfica:** Os microrganismos nas patologias dentárias apresentam papel principal na etiologia das infecções endodônticas, caracterizadas como multibacterianas, mistas, primárias ou secundárias. Bactérias resistentes e falhas durante a limpeza e desinfecção dos canais radiculares são os principais motivos do insucesso endodôntico. Estudos apontam a terapia fotodinâmica antimicrobiana como alternativa coadjuvante ao tratamento convencional para os cirurgiões-dentistas, a fim de eliminar as principais causas dos microrganismos que sobreviveram após o preparo químico-mecânico dos canais radiculares, diminuindo assim a taxa de insucesso do tratamento endodôntico. **Considerações finais:** O efeito antimicrobiano da interação de uma fonte de luz com o agente fotossensibilizador surge como uma terapia auxiliar promissora ao tratamento endodôntico convencional, portanto, faz-se necessário a realização de estudos aprofundados para que se obtenha um protocolo eficaz preestabelecido, visando o tratamento com maior índice de sucesso.

Palavras-chave: endodontia, fotoquimioterapia, interações entre hospedeiro e microrganismos.

ABSTRACT

Objective: To present antimicrobial photodynamic therapy as an aid in the disinfection process of the root canal system. **Bibliographic Review:** Microorganisms in dental pathologies play a major role in the etiology of endodontic infections, characterized as multibacterial, mixed, primary or secondary. Resistant bacteria and failures during cleaning and disinfection of root canals are the main reasons for endodontic failure. Studies point to antimicrobial photodynamic therapy as an adjuvant alternative to conventional treatment for dentists, in order to eliminate the main causes of microorganisms that survived after chemical-mechanical preparation of root canals, thus reducing the failure rate of endodontic treatment. **Final considerations:** The antimicrobial effect of the interaction of a light source with the photosensitizing agent appears as a promising auxiliary therapy to conventional endodontic treatment, therefore, it is necessary to carry out in-depth studies in order to obtain a pre-established effective protocol, aiming at the treatment with the highest success rate.

Keywords: endodontics, photochemotherapy, host microbial interactions.

1 INTRODUÇÃO

Na endodontia, os microrganismos desempenham um papel importante na etiologia das patologias pulpares e periapicais, isto é, atuando de forma primária ou secundária (WANDERLEY RB et al., 2021). Esses microrganismos que compõem o biofilme endodôntico acabam comprometendo o reparo dos tecidos perirradiculares, visto que, os agentes biológicos são responsáveis pela etiopatogenia das lesões pulpares e periapicais, como também das alterações patológicas pulpares e periapicais (ALVES FRF, 2004).

As infecções perirradiculares são infecções multibacterianas, mistas, denominadas bactérias aeróbicas e anaeróbicas. Segundo Lacerda MFLS, et al. (2016), avaliaram que no período existente da lesão, a microbiota do canal se torna predominantemente anaeróbica, em contrapartida de tal insucesso endodôntico, as infecções anaeróbicas persistem.

Embora a relação dos microrganismos esteja localizada em diferentes posições dentro do canal radicular, essa comunicação é realizada através das variações anatômicas, como também entre a polpa e os canais laterais, secundários, túbulos dentinários e principalmente o forame apical (KUOCH P e BONTE E, 2020).

Segundo Amaral RR, et al. (2010), no ano de 1900, foi descrita pela primeira vez por Oscar Raab e Herman Von Tappeiner, a primeira experiência com tratamento fotodinâmico. Desde então, a utilização da terapia fotodinâmica (PDT, do inglês photodynamic therapy) na Endodontia está interligada a atividade antimicrobiana (LEÃO ACB, et al., 2022).

A laserterapia de baixa potência está se destacando no dia a dia das clínicas odontológicas, e diante da sua técnica vem possibilitando tratamentos mais conservadores e eficientes. A PDT, sendo assim, é vista como uma nova terapia, coadjuvante ao tratamento endodôntico por não promover resistência microbiana (SILVA MD, et al., 2019).

Diante disso, Scheaeffer B, et al. (2019), afirma que ao ser estabelecido o uso da terapia fotodinâmica, é utilizado um fotossensibilizador (corante), o mesmo é ativado através de uma fonte de luz provocando dois mecanismos: tipo I – transferência de elétrons e tipo II – transferência de energia, assim, o corante ativado

interage com o oxigênio disponível gerando radicais livres que danificam as células da microbiota, prevenindo sua colonização por microrganismos patogênicos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A reflexão acerca das relações da microbiota no canal radicular visa minimizar e controlar as infecções. Sendo assim, Siqueira Júnior (2002), apresentou os microrganismos mais frequentes na infecção dos canais radiculares (**Tabela 1**). Em consonância, os avanços

tecnológicos têm colaborado com várias áreas odontológicas, principalmente advindas da área biológica na endodontia. Diante de tal avanço, a terapia fotodinâmica surge como um método na tentativa de eliminar microrganismos persistentes ao preparo químico-mecânico (GARCEZ AS, et al., 2016).

Tabela 1: Microrganismos mais prevalentes na infecção endodôntica

Infecção Primária	Infecção Secundária	Infecção Persistente
<i>Fusobacterium</i>	<i>Enterococcus Klebsiella</i>	<i>Actinomyces</i>
<i>Streptococcus Prevotella</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Enterococcus</i>
<i>Eubacterium</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Eubacterium</i>
<i>Actinomyces</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Propionibacterium</i>
<i>Campylobacter</i>	<i>Escherichia Fungos</i>	<i>Fungos</i>
<i>Propionibacterium</i>		
<i>Porphyromonas</i>		
<i>Peptostreptococcus</i>		

As bactérias possuem papel central no processo inflamatório do tecido pulpar e periapical (ALVES FRF, 2004). Sendo assim, para erradicar os insucessos endodônticos, bem como prevenir sua reinfecção, é necessário realizar a limpeza e desinfecção dos canais radiculares (RODRIGUES MIQ, et al., 2016).

Acredita-se que terapia convencional através de limas manuais ou rotatórias, por meio de substâncias químicas auxiliares no momento da irrigação nem sempre é bem sucedida na parte clínica, sendo muitas vezes necessário o retratamento endodôntico. Surge assim, a terapia fotodinâmica (PDT), com uma visão de tratamento para redução microbiana (LACERDA MFLS, et al., 2014).

De acordo com Alfenas CF, et al. (2011), o mecanismo de ação da PDT parte do princípio de que a energia absorvida por fotossensibilização intracelular e transferida à molécula de oxigênio disponível, dê origem a uma reação oxidativa. Como essa interação não possui alvo específico de moléculas, uma das vantagens da terapia fotodinâmica além da morte celular, é a menor probabilidade das células desenvolverem resistência bacteriana.

Sob essa ótica, a literatura descreve que o planejamento de um tratamento endodôntico é imprescindível, visto que, a desinfecção dos canais radiculares se torna bastante difícil (TAVARES EP, et al., 2021). O mesmo ocorre devido a presença de microrganismos mais resistentes, como o *Enterococcus faecalis*, presença de diferentes canais radiculares na região apical e na presença de deltas apicais, devido à complexidade anatômicas, como também formação de biofilme extracelular. Oliveira RF, et al. (2021), ressalta que a dificuldade de acessar os canais radiculares é em decorrência a subprodutos usados na instrumentação, sendo

assim, atua como uma barreira para irrigantes e medicação intracanal, influenciando no tratamento e consequentemente afetando a qualidade do preenchimento endodôntico.

Para Wanderley RB, et al. (2021), a terapia fotodinâmica pode provocar uma reação de estímulo a regeneração tecidual e desinfecção dos canais radiculares. Ainda considerada novidade entre os cirurgiões-dentistas, essa terapia ocorre em uma harmonia de tríade. Tavares EP, et al. (2021) afirma que a PDT associada ao hipoclorito de sódio (NaOCl) vem sendo usada nos dias atuais como agente de irrigação, isso ocorre devido a sua alta capacidade antibacteriana, igualmente a possibilidade de dissolver resíduos orgânicos e tecido necrótico (POLY A, et al., 2010).

A terapia fotodinâmica antimicrobiana é vista como uma técnica não invasiva, de baixo custo, mínimos efeitos colaterais e sobretudo não estimula resistência microbiana (EDUARDO CP, et al., 2015).

Tabela 2: Estudos dos efeitos da terapia fotodinâmica com diferentes protocolos

AUTOR/ANO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
Fimple et al. (2008)	Investigar os efeitos da PDT em biofilme endodôntico em canais radiculares infectados de dentes humanos extraídos.	In Vitro	111 raízes	A PDT alcançou 80% da redução nas unidades formadoras de colônias.
Garcez et al. (2008)	Avaliar os efeitos da PDT em dentes com necrose pulpar e lesão perirradicular.	Estudo clínico randomizado	20 dentes	A PDT proporcionou uma redução substancial da carga microbiana quando associada ao tratamento endodôntico.
Fonseca et al. (2008)	Avaliar os efeitos da PDT em canais radiculares de dentes humanos contaminados com <i>Enterococcus faecalis</i> .	In Vitro	46 dentes	Os resultados obtidos evidenciaram uma redução microbiana de 99,9% das unidades formadoras de colônias.
Foschi et al (2007)	Investigar os efeitos da PDT sobre espécies de <i>Enterococcus faecalis</i> em canais radiculares de dentes extraídos.	In Vitro	64 dentes	A PDT alcançou uma redução de 77,5% na viabilidade do <i>Enterococcus faecalis</i> .
Soukos et al. (2006)	Avaliar os efeitos da PDT em dentes humanos contaminados com biofilmes de <i>Enterococcus faecalis</i> .	In Vitro	54 dentes	Os resultados evidenciaram uma redução microbiana de 97%.

Silva Garcez et al. (2006)	Avaliar a redução microbiana do <i>Enterococcus faecalis</i> submetido à PDT e com solução de hipoclorito de sódio 0,5%.	In Vitro	30 dentes	A redução microbiana proporcionada pela PDT alcançou 99,2% sobre o <i>E. faecalis</i> .
Tennert et al. (2014)	Determinar o efeito antibacteriano da terapia fotodinâmica em biofilmes de <i>Enterococcus faecalis</i> em canais radiculares humanos experimentalmente infectados em infecções primárias e retratamentos endodônticos.	In Vitro	160 dentes	A terapia fotodinâmica eliminou <i>E. faecalis</i> em infecções endodônticas primárias experimentais e retraiu canais radiculares humanos. PDT é um complemento eficaz na desinfecção do canal radicular, especialmente em retratamentos endodônticos. A PDT mostrou-se menos eficaz quando comparada ao NaOCl na efetividade contra o <i>E. faecalis</i> .
Gomes et al. (2021)	Investigar a eficácia antibacteriana da terapia fotodinâmica utilizando diversos protocolos em canais radiculares infectados com <i>Enterococcus faecalis</i> .	In Vitro	32 dentes	O uso de PDT proporciona uma redução na contaminação intracanal, mas não foi totalmente capaz de erradicar as bactérias contaminantes.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do tratamento endodôntico baseia-se, principalmente, na eficácia da limpeza e desinfecção dos canais, porém, a técnica convencional por meio de limas e substâncias químicas auxiliares nem sempre é capaz de eliminar totalmente os microrganismos presentes ou prevenir sua reinfecção, devido à complexidade anatômica ou pela presença de bactérias resistentes. Estudos apontam a terapia fotodinâmica para a finalidade de desinfecção, visto que, a interação da energia gerada pela fonte de luz e absorvida pelo agente fotossensibilizador produz espécies tóxicas de oxigênio que unidas à membrana das bactérias, as danificam, produzindo seu efeito antimicrobiano. Por fim, recomenda-se a realização de novos estudos que visem a melhor compreensão da terapia fotodinâmica como auxiliar no tratamento endodôntico convencional, com o intuito de preestabelecer um protocolo eficaz que garanta o sucesso do tratamento.

REFERÊNCIAS

1. ALFENAS, C.F. et al. Terapia fotodinâmica na redução de microorganismos no sistema de canais radiculares. **Revista Brasileira de Odontologia**, 2011; 68(1): 68-72.
2. ALVES, F.R.F. Compreendendo a etiologia microbiana das infecções endodônticas. **Revista Biociências**, 2004; 10(1): 67-71.
3. AMARAL, R.R. et al. Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. **RFO UPF**, 2010; 15(2):207-211.
4. CARVALHO, M.V.R.S. et al. Photodynamic therapy as a coadjuvant to endodontic treatment: literature review. **Revista Uningá**, 2022; 59: e3675.
5. EDUARDO, C.P. et al. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas (Online)**, 2015; 69(3): 226-235.
6. FIMPLE, J. et al. Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection *in vitro*. **J Endod**, 2008; 34(6):728-34.
7. FONSECA, M. et al. Photodynamic therapy for root canals infected with *Enterococcus faecalis*. **Photomed Laser Surg**, 2008; 26(3):209-13.
8. FOSCHI, F. et al. Photodynamic inactivation of *Enterococcus faecalis* in dental root canals *in vitro*. **Lasers Surg Med**, 2007; 39(10):782-7.
9. GARCEZ, A.S. et al. A new approach for antimicrobial endodontic PDT. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, 2016; 70(2): 126-130.
10. GARCEZ, A. et al. Antimicrobial effects of photodynamic therapy on patients with necrotic pulps and periapical lesion. **J Endod**, 2008; 34(2):138-42.
11. GOMES, D. et al. Efeito da terapia fotodinâmica na desinfecção do sistema de canais radiculares. **RSBO**, 2021; v. 18, n. 2, p. 215-20.
12. KUOCH, P.; BONTE, E. Endoperiodontal Lesions and Chicago's New Classification of Periodontal and Peri-implant Diseases and Conditions. **J. Contemp.Dent. Pr**, 2020; 21(2): 798-802.
13. LACERDA, M.F.L.S. et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. **Revista Brasileira de Odontologia**, 2016; 73(33): 212-217.
14. LACERDA, M.F.L.S. et al. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico-revisão de literatura. **RFO UPF**, 2014; 19(1): 115-120.
15. LEÃO, A.C.B. et al. Ação antimicrobiana da terapia fotodinâmica em canais radiculares: uma revisão de literatura integrativa. **Fibra+ Odonto**, 2022; 1(1): 1-44.
16. NASCIMENTO SILVA E. Influência da terapia fotodinâmica antimicrobiana em bactérias *Enterococcus faecalis* nos canais radiculares de dentes anteriores. **Revista Científica UMC**, 2020; 5(3): 1-4.
17. OLIVEIRA, R.F. et al. Terapia fotodinâmica associada a laser no tratamento endodôntico. **Archives of healthinvestigation**, 2021; 10(2): 236-240.

18. OLIVEIRA, T.C.V. et al. Mecanismo de ação e benefícios da terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico. **Journal of Bi dentistry and Biomaterials**, 2017; 6(3): 27-39
19. POLY, A. et al. Efeito antibacteriano dos lasers e terapia fotodinâmica contra *Enterococcus faecalis* no sistema de canais radiculares. **Rev. Odontol. UNESP 12 (Online)**, 2010; 39(4): 233-239.
20. RODRIGUES, M.I.C. et al. Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares–revisão de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, 2016; 73(4): 320.
21. SCHAEFFER, B. et al. Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. **Journal of Oral Investigations**, 2019; 8(1): 86-99.
22. SILVA, M.D. et al. Terapia fotodinâmica na endodontia: relato de caso. **Revista da OARF**, 2019; 3(1): 2935.
23. SIQUEIRA JUNIOR, J. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, 2002; 94(3): 281-293.
24. SILVA, M.D. et al. Terapia fotodinâmica na endodontia: relato de caso. **Revista da OARF**, 2019; 3(1): 2935.
25. SILVA GARCEZ, A. et al. Efficiency of NaOCl and laser-assisted photosensitization on the reduction of *Enterococcus faecalis in vitro*. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, 2006; 102(4):e93-8.
26. SOUKOS, N. et al. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. **J Endod**, 2006; 32(10):979-84.
27. TAVARES, E.P. et al. Endodontia e o uso da terapia fotodinâmica: revisão de literatura. **Revista Científicada UNIFENAS**, 2021; 3(1): 1-10.
28. TENNERT, C. et al. Effect of photodynamic therapy (PDT) on *Enterococcus faecalis* biofilm in experimental primary and secondary endodontic infections. **BMC oral health**, 2014; 14(1), 1-8.
29. WANDERLEY, R.B. et al. Terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, 2021; 10(9): e48610918142