



RESUMO EXPANDIDO

TERAPIA FOTODINÂMICA NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

PHOTODYNAMIC THERAPY IN ENDODONTICS: A REVIEW OF THE LITERATURE

Bianca Murielle Soares GAMA

Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)

E-Mail: dra.gamabianca@faculdefacit.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-6436-9815>

Severina Alves de Almeida SISSI

Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)

Email: sissi@faculdefacit.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5903-6727>

266

RESUMO

A persistência de bactérias nos canais radiculares é um problema enfrentado por muitos cirurgiões-dentistas. Uma das principais causas do insucesso endodôntico é a persistência de microrganismos, principalmente *Enterococcus faecalis*, que é o mais encontrado, mesmo após o preparo químico-mecânico. Nesse sentido, a terapia fotodinâmica (PDT) é uma ferramenta eficiente para atuar em conjunto com o tratamento endodôntico, pois sua fonte de luz, associada a um fotossensibilizador em um meio com oxigênio, causa danos às células dos microrganismos. Logo, neste artigo, relata-se a importância do laser no tratamento endodôntico, com o objetivo de alcançar excelentes resultados no preparo do canal radicular.

Palavra-chave: Bactérias. Insucesso endodôntico. Terapia fotodinâmica.

ABSTRACT

The persistence of bacteria in root canals is a problem faced by many dental surgeons. One of the main causes of endodontic failure is the persistence of microorganisms, mainly *Enterococcus faecalis*, which is the most commonly found even after chemical-mechanical preparation. In this sense, photodynamic therapy (PDT) is an efficient tool to work in conjunction with endodontic treatment, as its light source, associated with a photosensitizer in a medium with oxygen, causes damage to the cells of microorganisms.

Therefore, in this article, the importance of the laser in endodontic treatment is reported, with the aim of achieving excellent results in root canal preparation.

Keywords: Bacteria. Endodontic failure. Photodynamic therapy.

INTRODUÇÃO

A endodontia é uma área odontológica que visa estudar a polpa dentária e os tecidos periapicais, cujo principal objetivo é analisar o tipo de infecção encontrada no elemento dentário e tentar eliminar os micro-organismos com o mínimo de intervenção possível. Dependendo da patologia, a progressão da colonização de bactérias pode acarretar inchaços, dores constantes e, principalmente, perda dentária. Com o intuito de eliminar sinais e sintomas de infecção da polpa, o tratamento endodôntico é crucial, visto que uma boa instrumentação, medicação intracanal e irrigação tendem a eliminar a causa da inflamação.¹

Embora o tratamento endodôntico seja uma escolha para a eliminação de bactérias, essa técnica pode ocorrer insucesso, visto que etapas do tratamento endodôntico são negligenciadas resultando no controle deficiente da infecção endodôntica. Mas, acontece casos que os procedimentos foram feitos corretamente e, mesmo assim, resultam na falha da abordagem realizada.²

Entendendo que ocorre a persistência de bactérias no canal radicular, a terapia Fotodinâmica é coadjuvante ao tratamento endodôntico eficaz, pois a laserterapia tem sido muito utilizada no tratamento para a eliminação de microrganismo relutantes, considerando que , do inglês Photodynamic Therapy (PDT), baseia-se na associação de drogas fotossensibilizadoras e uma fonte de luz específica, como o laser de baixa e alta potência, que permite a absorção pelas células bacterianas e a penetração nos tecidos, resultando na destruição tanto das bactérias quanto dos tecidos infectados.³

Os lasers de baixa potência exercem um efeito terapêutico, promovendo a reparação dos tecidos, a modulação da inflamação e o alívio da dor. Por não provocarem aumento de temperatura no tecido, não possuem efeito antimicrobiano associado. Os estudos concluíram , que a combinação da terapia Fotodinâmica com a terapia convencional de preparo químico apresentam intervalos de redução microbiana de 96,7% a 98,5%, já apenas para a terapia convencional de preparo químico mecânico este intervalo passa para 87,7% a 91%.⁴

Portanto, as tecnologias novas têm sido desenvolvidas como contribuintes nos procedimentos antimicrobianos endodônticos padrão, inclinando a aumentar a taxa de sucessos nos tratamentos endodônticos. Entretanto, mesmo que o uso de medidas de limpeza do preparo químico mecânico tenha mostrado resultados, vários estudos da literatura indica o adicional a laser para a retirada e carga bacteriana em áreas onde os métodos tradicionais não conseguem ter resultados melhores.⁴

OBJETIVOS

Objetivos geral

O objetivo geral deste estudo é investigar e analisar a importância da terapia fotodinâmica na eliminação de microrganismo no tratamento do canal radicular.

Objetivos específicos

É avaliar por busca de estudos como a laser quimioterapia funciona nos canais radiculares, a consequência de um bom uso da ferramenta e investigar a forma de utilização da potência do laser na eliminação dos agentes infectores.

METODOLOGIA

Esta revisão de literatura buscou por artigos na base de dados do google acadêmico e PubMed que abordasse o tema no período de 2015 a 2024, estudos publicados em **português** e **inglês**, trabalhos que abordam a aplicação da PDT na endodontia e sua eficácia contra o *Enterococcus faecalis* utilizando os escritores “fototerapia, insucesso endodôntico, infecção persistente”. Os artigos selecionados foram lidos criteriosamente, em busca de resultados significativos, selecionados em **três etapas, Leitura dos títulos, Leitura dos resumos e Leitura completa.**

REVISÃO DA LITERATURA

A princípio, a realização do tratamento do canal radicular visa precaver e extinguir a infecção bacteriana. No entanto, a complexidade para a eliminação está nas ramificações dos canais e istmos, onde o preparo químico e mecânico tem dificuldade de penetrar nos pequenos túbulos dos canais. Dessa maneira, a nova tecnologia surgiu com o passar das décadas, o que auxiliou de maneira significativa o tratamento do canal radicular, levando

a um menor índice de insucesso endodôntico. Apesar disso, a maioria dessa reinfecção patológica está relacionada aos mecanismos de persistência dos micro-organismos, principalmente as gram-positivas anaeróbicas, que têm a capacidade de proliferar e dominar a dentina e os istmos, o que dificulta a remoção delas.⁵

No ano de 1990, Oscar Raab relatou os efeitos da fotodinâmica, observando que, em baixas concentrações do corante de acidina no meio da luz, ele é letal para protozoários. Logo, com o passar dos anos, o que tem sido discutido é o efeito antimicrobiano, pois o contato do fotossensibilizador com o oxigênio e uma fonte de luz gera a formação do oxigênio singlete. Essa criação é reativa e rompe as estruturas celulares microbianas, danificando as bactérias bucais, levando-as à morte.^{6,7} Assim, os lasers são os mais aplicados na PDT, pois ocorre uma união fotobiológica que causa a morte bacteriana. Para que isso aconteça, a concentração do fotossensibilizador indicada para o uso de PDT nos efeitos nas bactérias é de 6 µg/ml a 15 µg/ml, uma quantidade suficiente para a fotossensibilização dos microrganismos.⁸

Para que a terapia fotodinâmica (PDT) seja funcional, é necessária uma fonte de luz que interaja com o fotossensibilizador, um composto sensível à luz que facilita a absorção por células bacterianas e a irradiação dos tecidos contaminados. Para ser considerado um bom fotossensibilizador, são imprescindíveis características como baixa citotoxicidade, fotossensibilidade temporária, capacidade de penetração celular bacteriana, seletividade entre tecidos contaminados e saudáveis, além de estabilidade.⁸

A princípio, a temperatura não gera efeito direto na terapia fotodinâmica, mas sim as reações fotoquímicas entre a luz, a base e o fotossensibilizador. O laser monocromático emite luz em frequências lineares de grande potência, variando entre diferentes comprimentos de onda. Essa luz é transmitida por meio de fibras ópticas que, com a devida adaptação, acessam as lesões utilizando microlentes e difusores. Na terapia fotodinâmica, a radiação laser utilizada é de baixa intensidade e potência. Os lasers empregados na odontologia são classificados de acordo com o comprimento de onda, sendo selecionados com base no tecido-alvo e na aplicação clínica. Os lasers mais frequentemente utilizados são os de baixa potência, que não geram calor suficiente para causar cortes ou remoção de tecidos, e os de alta potência, empregados em procedimentos clínicos mais invasivos. Entre esses, destacam-se os lasers de diodo (810–980 nm), amplamente utilizados em tecidos moles, clareamento dental e endodontia.⁹

A terapia fotodinâmica pode ser utilizada como um complemento à laserterapia na desinfecção do canal radicular, pois o laser atua na descontaminação direta, por meio de estímulos biológicos ou remoção de tecido. Por outro lado, a terapia fotodinâmica estimula a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), como o oxigênio singlete e os radicais livres, promovendo a destruição seletiva de células bacterianas e microrganismos residuais.¹⁰

Ademais, de acordo com o grau da lesão dental, a exposição ao laser pode variar, visto que pode durar de alguns segundos a minutos. Verifica-se que não há um protocolo único de utilização, sendo desenvolvido de acordo com as necessidades de cada paciente. Como o laser de baixa amplitude não é indicado no tratamento do canal radicular, pois não é letal para as bactérias, por meio da ativação do corante fotoquímico é viável a liberação de oxigênio, levando à morte celular bacteriana. Ou seja, é necessária a utilização conjunta para o objetivo endodôntico. Além disso, a mesma terapia pode ser aplicada várias vezes no mesmo paciente, dado que o laser não causa resistência nas bactérias e não afeta os tecidos saudáveis, além de contribuir para uma cicatrização mais rápida e menor incidência de dor ou abscessos após o tratamento.⁸

Outra vantagem de utilizar a terapia fotodinâmica é que ela proporciona uma remoção significativa da lama dentinária, proporcionando um efeito similar ao EDTA, além do selamento apical do forame radicular. Além disso, a terapia associada à irrigação com hipoclorito de sódio a 3% tem uma redução exacerbante das bactérias *Enterococcus faecalis*, uma bactéria gram-positiva anaeróbia facultativa, comparada à terapia fotodinâmica sozinha.⁷ Logo, é evidente o quanto a terapia fotodinâmica é um coadjuvante eficiente, principalmente em retratamento de canal.⁷

CONCLUSÃO

A terapia fotodinâmica (TFD) é uma ferramenta promissora na endodontia. Ela possui propriedades que a tornam uma excelente aliada na eliminação de doenças endodônticas, sendo capaz de complementar os métodos tradicionais de preparo químico-mecânico na desinfecção do canal radicular. Além disso, é um tratamento seguro, sem a necessidade de anestesia, com seletividade tecidual e viabilidade para a eliminação de infecções persistentes.

Enquanto os métodos convencionais de terapia endodôntica se esforçam para eliminar bactérias do sistema radicular, mesmo com o uso de agentes irrigadores, a nova tecnologia foi desenvolvida com o objetivo de aumentar a taxa de sucesso. Os modos de desinfecção utilizando laser de diodo de alta potência, por técnicas como irradiação direta e irrigação ativada por laser, demonstram uma boa eficácia na eliminação de *Enterococcus faecalis*, contribuindo para a melhoria desses índices.

Com base nos artigos pesquisados, pode-se concluir que a terapia fotodinâmica é de extrema relevância, proporcionando vantagens como tratamento coadjuvante, amplamente discutido por diversos autores. Assim, conclui-se que a TFD é necessária em vários casos, principalmente na persistência de bactérias em istmos.

REFERÊNCIA

1. Lacerda M., et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. Revista brasileira de odontologia, 2016; 73: 212.
2. Werlang, A. I. et al. Insucesso no tratamento endodôntico: uma revisão de literatura. Rev. inf. cient. tec. cuba. ser. bioméd., La Habana, v. 5, n. 6, p. 1-17, 2016.
3. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Kinoshita J-I. Photodynamic Therapy in Endodontics. J Contemp Dent Pract. 1o de junho de 2017;18(6):534-8.
4. Trindade AC, De Figueiredo JAP, Steier L, Weber JBB. Photodynamic Therapy in Endodontics: A Literature Review. Photomed Laser Surg. 26 de fevereiro de 2015;33(3):175-82.
5. Arneiro RAS, Nakano RD, Antunes LAA, Ferreira GB, Fontes KBFC, Antunes LS. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy for root canals infected with *Enterococcus faecalis*. J Oral Sci. dezembro de 2014;56(4):277-85.
6. Siqueira MBLD, Lúcio PSC, Catão MHC de V. A terapia com laser em especialidades odontológicas. Rev Cuba Estomatol. 2 de maio de 2015;52(2):19-24.
7. Schaeffer Bárbara, Soveral D'Aviz Fernando, Ghiggi Paula Cristine, Klassmann Larissa Magnus. Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura: Photodynamic therapy in endodontics: literature review [Revisão de literaruta]. Journal of Oral Investigations: Universidade de Passo Fundo; 2019. 14 s.
8. Reis F. Tecnologias endodônticas. São Paulo: Santos; 2015.
9. Arros C. M. A. Terapia Fotodinâmica na Endodontia. Faculdade Sete Lagoas. Recife, 2018;1-22.

10. Freitas F.B., Schwingel R.A. Terapia Fotodinâmica na Endodontia. Vantagens da Terapia Fotodinâmica. 2019;1(2):1-10.