

TERAPIA FOTODINÂMICA COMO UM COADJUVANTE NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Lívia Queiroz Garcia Brito¹; Carlos Vinicius Cavalcante¹; Henrique Augusto Banci^{2*}

¹ Graduando em Odontologia, Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS; ² Mestre em Endodontia – UNESP, docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

* autor correspondente: henrique.banci@unesp.br

RESUMO

O tratamento endodôntico nos casos de necropulpectomia tem como objetivo principal eliminar os microrganismos do sistema de canais radiculares (SCR). Complexidade anatômica e resistência bacteriana são grandes desafios durante o tratamento endodôntico e por isso buscamos maneiras adicionais de potencializar a desinfecção do SCR. Com o advento dos lasers e LEDs uma nova modalidade terapêutica surgiu chamada terapia fotodinâmica (TFD). A TFD consiste em uma reação físico-química que resulta em morte celular por oxirredução, podendo assim ser utilizada no tratamento endodôntico. A TFD baseia-se em processos químicos, físicos e biológicos, que ocorrem quando ativa-se um fotossensibilizador (FS) por meio do Laser ou Led, para destruir a célula-alvo. Fortes evidências comprovaram a redução microbiana na Endodontia pela TFD, que potencializa a ação do preparo biomecânico e da medicação intracanal. O objetivo deste trabalho foi por meio de uma revisão bibliográfica estabelecer qual o estado atual da literatura correlata a respeito da modalidade terapia fotodinâmica e sua relação com a Endodontia. Com base nos dados coletados nessa revisão de literatura foi possível concluir que a terapia fotodinâmica pode ser utilizada durante o tratamento endodôntico para a potencialização da descontaminação do SCR. Todavia seu uso fica restrito às necropulpectomias e não dispensa a utilização de medicação intracanal de demora, atuando assim como coadjuvante.

PALAVRAS-CHAVE: fotoquimioterapia, terapia fotodinâmica, endodontia.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico se trata de quando há uma inflamação interna no dente (com localização específica na polpa) sendo sua importância de extremo valor (FIMPLE, 2008; FOSCHI, 2007). O tratamento começa a ser realizado quando há a presença de bactérias, quando as mesmas entram em contato com a parte vascularizada do dente (polpa) causando uma série de complicações (FONSECA, 2008). As limas são utilizadas no tratamento e no preparo de canais, o primeiro passo é feito a remoção da polpa do dente, em seguida com toda a polpa removida, a câmara pulpar e os canais radiculares são limpos, raspados e esvaziados, e por fim são preenchidos com um material obturador

chamado de cimento odontológico (FOSCHI, 2007). As etapas e materiais utilizados são essenciais no tratamento, porém, mesmo com a limpeza e uso dos materiais, o canal não fica totalmente limpo (FIMPLE, 2008).

Com o advento do laser e do LED, inovações ocorreram para os tratamentos da área da saúde, como por exemplo, a terapia fotodinâmica. Esta terapia associada aos fotossensibilizadores (FS) ativado por Laser ou Led promovem uma destruição seletiva de um tecido em um local específico (célula-alvo). Na endodontia, a TFD é usada como uma modalidade terapêutica coadjuvante e inovadora após o preparo biomecânico, a fim de potencializar a descontaminação do sistema de canais radiculares, principalmente em relação aos MO resistentes

ao tratamento endodôntico (GLASSMAN, 2011; GARCEZ, 2006).

A terapia fotodinâmica, conhecida como TFD, surgiu como uma terapia promissora antimicrobiana, sabe-se que diversos microrganismos podem ser eliminados com esse método (GARCEZ, 2010). A terapia fotodinâmica envolve um fotossensibilizador (corante) e uma fonte de luz, e geram substâncias capazes de induzir a morte celular (GARCEZ, 2010; GEORGE, 2007). O mecanismo de ação acontece quando o agente fotossensibilizante absorve os fótons da fonte de luz, sendo assim, seus elétrons passam para um estado excitado. Vale lembrar que, para que a TFD seja efetiva na inviabilização de células, a fonte de luz deve ser absorvida pelo corante (GEORGE, 2010).

O mecanismo de ação básico se dá quando o FS absorve os fótons da luz irradiada e seus elétrons passam do estado normal para o mais estimulado. Na presença de oxigênio, o FS transfere sua energia ao substrato. Ao retornar ao seu estado normal, forma espécies altamente reativas e de vida curta (oxigênio singlete), oxidação de lipídios, aminoácidos e proteínas, que levam nos locais específicos a injúrias, como necrose, apoptose, inativação dos microrganismos (MO), ou seja, destruição da célula-alvo (14-19) (GARCEZ, 2008)

Os aparelhos de laser e LED vêm sendo cada vez mais utilizado pelo cirurgião-dentista na rotina clínica do consultório. Suas utilidades são inúmeras, podendo ser utilizados em cirurgia, tratamentos estéticos na harmonização orofacial, promovendo reparação tecidual, modulação da inflamação e analgesia, dentre outros benefícios. Vários estudos também comprovam que o uso da fotodinâmica associados ao uso de agentes fotossensibilizadores apresentam efeito antimicrobiano (GARCEZ, 2010; GEORGE, 2010). Entretanto, é importante ressaltar que esse é um dos grandes desafios do cirurgião-dentista: o controle

das infecções de origem odontogênica e principalmente as infecções resistentes oriundas dos canais radiculares (FOSCHI, 2007; GARCEZ, 2008).

O mais conhecido deles é o azul de metileno (AM), cuja máxima absorção ocorre em 660nm, ou seja, a TFD com o AM deve utilizar fontes de luz emitindo fótons na faixa do vermelho visível, como os lasers vermelhos de baixa potência e os LEDs vermelhos (GARCEZ, 2008; GEORGE, 2007). A característica hidrofílica do AM, seu baixo peso molecular e sua carga positiva permite sua passagem através dos microrganismos, inclusive através dos canais compostos pela proteína porina nas membranas externas de bactérias gram-negativas (GLASSMAN, 2011). Seu caráter catiônico permite que este interaja com grupos aniônicos presentes na superfície das células microbianas (GARCEZ, 2008; GEORGE, 2007). Para que este processo ocorra de forma efetiva, o clínico deve aguardar alguns minutos para realizar a irradiação após a inserção do FS. Esse tempo é chamado tempo pré-irradiação (GEORGE, 2010). Ele garantirá que o FS alcançou seu alvo e que as espécies reativas de oxigênio serão liberadas no sítio desejado. O tempo pré-irradiação pode variar. Em casos em que não haja fluidos ou exsudatos, três minutos são suficientes. Infecções periodontais ou fúngicas necessitam de tempo pré-irradiação de 5 e 30 minutos, respectivamente. Vale ressaltar também a importância no tratamento endodôntico, sendo ele bem mais eficaz do que os outros e eliminando bactérias, fungos e vírus (GLASSMAN, 2011).

A TFD é utilizada na endodontia após a realização do preparo biomecânico e antes do emprego da medicação intracanal (quando o tratamento endodôntico é realizado em duas sessões). A TFD também pode ser utilizada após realizar o preparo biomecânico e antes da obturação dos canais radiculares (quando o tratamento endodôntico em

sessão única). As duas alternativas de TFD, são empregadas para potencializar a descontaminação do sistema de canais radiculares. Estudos comprovam que a TFD aumenta a desinfecção do canal radicular, pois ao contrário dos antibióticos, que possuem uma ação específica, o oxigênio singleto derivado de uma reação fotodinâmica tem um mecanismo de ação inespecífico, evitando o desenvolvimento de resistência microbiana.

No presente momento, há questionamentos que necessitam ser bem elucidados e carecem de evidências científicas para o emprego da TFD na Endodontia empregando os diferentes FS, tornando conveniente a realização desta revisão de literatura. Desta forma, o estudo da efetividade do tratamento endodôntico onde foi utilizada a TFD torna este trabalho oportuno e de grande relevância científica, a fim de constituir melhores embasamentos científicos do assunto pertinente.

Objetivou-se por meio de uma revisão bibliográfica estabelecer qual o estado atual da literatura correlata a respeito da modalidade de terapia fotodinâmica e sua relação com a endodontia.

O estudo foi baseado na modalidade de pesquisa: revisão de literatura, logo trata-se de uma ferramenta que proporciona síntese do conhecimento já produzido e fornece subsídios para a temática estudada.

A questão norteadora do estudo foi: Quais evidências científicas demonstram a influência da terapia fotodinâmica na endodontia? Para isso, foram utilizados como critérios de inclusão: artigos completos publicados nos últimos três anos e escritos em português e/ou inglês. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Sistema Online de Análise e Recuperação de Literatura Médica (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* – MEDLINE) por meio do Pubmed.

Para essas buscas foram utilizados os seguintes descritores: fotoquimioterapia, terapia fotodinâmica e endodontia, photo chemotherapy, photodynamic therapy e endodontics (indexados no Descritores em Ciências da Saúde - DeCS). As estratégias utilizadas nas buscas foram elaboradas com base nos descritores utilizando o operador booleano “AND” em todas as combinações.

A primeira seleção de artigos foi efetuada por análise dos títulos, a fim de verificar a adequação do tema proposto e quando a decisão não pode ser tomada, a segunda seleção envolveu a leitura dos resumos e analisados os descritores utilizados, por fim, permanecendo a dúvida, uma terceira análise completa do estudo foi realizada.

2 TERAPIA FOTODINÂMICA

Ao observar as colocações e casos clínicos podemos concluir que a TFD tem se destacado com uma terapia de ação antimicrobiana juntamente com os fotossensibilizadores, mas é notório que ainda não foi encontrado um fotossensibilizador que é ideal para o tratamento quando o mesmo é indispensável para a morte microbiana (SOUZA, 2018).

Garcez (2008) avaliou o efeito da TFD em 20 dentes com necrose pulpar e doença periapical. Amostras microbianas foram obtidas após o preparo da cavidade de acesso ao canal radicular (GARCEZ, 2010).

Posteriormente, o canal radicular foi preparado manualmente como uma lima K #35, e então a TFD foi aplicada ao final da primeira sessão. Os canais foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio e os pacientes foram tratados uma semana depois. Novas amostras microbianas foram obtidas na segunda sessão antes e depois da nova aplicação de TFD (GARCEZ, 2010).

Os FSs mais comumente usados por variados autores que estudam TFD são: azul de metileno (OKAMOTO, 2018;

SOUZA, 2018; SHRESTHA 2015), azul de toluidina (FONSECA, 2008) e derivados de PEI_{ce6} (OKAMOTO, 2018; GARCEZ, 2008, 2006). Vários corantes artificiais e naturais vêm sendo testados como fotossensibilizadores em TFD para tratar o câncer e reduzir microrganismos (SHRESTHA, 2015). Corantes menos tóxicos, mais ressonantes com o comprimento de onda emitido pelos lasers têm se tornado a escolha ideal para alguns pesquisadores (OKAMOTO, 2018; SHRESTHA, 2015).

O preparo biomecânico associado a irrigação dos canais radiculares tem por função limpar e modelar o sistema de canais radiculares, tornando o ambiente da cavidade pulpar descontaminado e propício para receber a obturação dos canais radiculares. Entretanto, algumas regiões podem ficar inacessíveis ao preparo biomecânico pela complexidade da anatomia do sistema de canais radiculares. Logo, o emprego de uma medicação intracanal de hidróxido de cálcio potencializa a redução dos microrganismos e seus produtos tóxicos no sistema de canais radiculares. Contudo, mesmo com o avanço das tecnologias na Endodontia, microrganismos podem sobreviver a esta terapêutica sendo, portanto, responsáveis pela manutenção da infecção endodôntica e insucessos. Assim, justifica-se a constante investigação científica de estratégias terapêuticas no combate às infecções endodônticas (BANCI, 2020; OKAMOTO, 2018).

Inúmeros relatórios clínicos que recomendam que os fotossensibilizadores sejam eficazes contra algumas espécies bacterianas que resistem aos antibióticos e conseguem vir a atuar mais veloz que os atuais desinfetantes usados na TFD. Os fotossensibilizantes têm sua concentração que influencia na capacidade antimicrobiana e dependendo de certos aspectos como do tipo bacteriano (GARCEZ, 2006).

Em suma foi concluído que a eficácia do azul de metileno com a TFD pode

ser caracterizado com um coadjuvante no tratamento endodôntico convencional com resultados promissores chegando a cerca de 80% da redução das bactérias localizadas nos dentes (BANCI, 2020; GARCEZ, 2008; FOSCHI, 2007).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados coletados nessa revisão de literatura foi possível concluir que a terapia fotodinâmica pode ser utilizada durante o tratamento endodôntico para a potencialização da descontaminação do SCR. Todavia seu uso fica restrito às necropulpectomias e não dispensa a utilização de medicação intracanal de demora, atuando assim como coadjuvante.

REFERÊNCIAS

- BULIT, F. et al. Antimicrobial activity and cytotoxicity of 3 photosensitizers activated with blue light. *Journal of Endodontics*, v. 40, n. 3, p. 427-431, mar. 2014.
- FONSECA, M. et al. Photodynamic therapy for root canals infected with *Enterococcus faecalis*. *Photomed Laser Surg*, v. 26, n. 3, p. 209-213, jun. 2008.
- FOSCHI, F. et al. Photodynamic inactivation of *Enterococcus faecalis* in dental root canals in vitro. *Lasers Surg Med*, v. 39, n. 10, p. 782-787, dez. 2007.
- GARCEZ, A. S. et al. Antimicrobial effects of photodynamic therapy on patients with necrotic pulp and periapical lesion. *Journal of endodontics*, v. 34, n. 2, p. 138-142, fev. 2008.
- GARCEZ, A. S. et al. Antimicrobial effects of photodynamic therapy on patients with necrotic pulps and periapical lesions. *Journal of endodontics*, v. 34 n. 2, p. 1467-1469, fev. 2008.
- GARCEZ, A. S. Efficiency of NaOCL and

laser-assisted photosensitization on the reduction of *Enterococcus faecalis* in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, v. 102, n. 4, p. 93-98, ago. 2006.

GEORGE, N. et al. Oral microbiota species in acute apical endodontic abscesses. *J Oral Microbiol*, v. 8, n. 1, p. 14-18, jan. 2016.

GEORGE, R.; MEYERS, I. A.; WALSH, L. J. Laser activation of endodontic irrigants with improved conical laser fibers tips for removing smear layer in the apical third of the root canal. *J. Endod.*, v. 34, n. 12, p. 1524-1527, out. 2008.

GLASSMAN, G. Safety and efficacy considerations in Endodontic Irrigation. www.ineedce.com, p. 2-15. jan. 2011.

JACOB, L. et al. Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection in vitro. *Journal of Endodontics*, v. 34, n. 6, p. 728-734, jun. 2008.

NEELAKANTAN, P. et. al. Photoactivation of curcumin and sodium hypochlorite to enhance antibiofilm efficacy in root canal dentin. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 12, n. 1, p. 108-114, mar. 2015.

OKAMOTO, C. B. et. al. Antimicrobial Photodynamic Therapy as a Co-adjuvant

in Endodontic Treatment of Deciduous Teeth: Case Series. *Jornal Photochem Photobiol*, v. 94, n. 4, p. 760-764, jul. 2018.

SHRESTHA, A. et. al. Photoactivated polycationic bioactive chitosan nanoparticles inactivate bacterial endotoxins. *Journal of Endodontics*, v. 41, n. 5, p. 686-691, mai. 2015.

SILVA, L. A. B. et. al. Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of teeth with apical periodontitis: a histopathological evaluation. *Journal of Endodontics*, v. 38, n. 3, p. 360-366, mar. 2012.

SOUKOS, N. et al. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. *J Endod*, v. 32, n. 10, p. 979-984, out. 2006.

SOUZA, M. A. et. al. Antimicrobial activity of hypochlorite solutions and reciprocating T instrumentation associated with photodynamic therapy on root canals infected with *Enterococcus faecalis*. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, v. 23, p. 347-352, set. 2018.

VERA, D.N. et al. Strategies to potentiate antimicrobial photoactivation by overcoming resistant phenotypes. *Photochem Photobiol*, v. 88, n. 3, p. 499-511, jan. 2012.