

¹ Yann Galvão Santana

¹ Everton Nunes Bezerra

² Inês Santos Figueredo

² Dahiane de Carvalho Ramos

³ Laerte Oliveira Barreto Neto

¹ Discente da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana; Feira de Santana - Bahia

² Cirurgião-dentista formado pela Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana; Feira de Santana-Bahia

³ Professor doutor da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana; Feira de Santana- Bahia.

E-mail: laertebarreto@uol.com.br

RESUMO

O tratamento endodôntico é constituído por diversas etapas que vão desde a abertura coronária até a obturação. Porém, mesmo quando todas as etapas são executadas de forma satisfatória, pode haver a possibilidade do insucesso no tratamento e conseqüentemente, necessidade do retratamento. No tratamento endodôntico, para alcançar o sucesso, busca-se a realização de uma desinfecção efetiva do sistema de canais radiculares. Neste sentido, podem ser empregadas técnicas complementares como a irrigação ultrassônica passiva, utilizadas após o preparo químico-mecânico. Com um simples inserto acoplado ao ultrassom, essa técnica promove um aumento da temperatura e uma acústica no interior do canal, com frequência vibratória de aproximadamente 30 kHz. Seu uso associado às substâncias químicas auxiliares, é capaz de melhorar de forma significativa a limpeza do canal radicular, principalmente quanto à desinfecção bacteriana e remoção de *smear layer*. Portanto, conclui-se que é evidente a importância e benefício de métodos auxiliares para maximizar a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares.

Palavras-chave: Endodontia, cavidade pulpar, lama dentinária, EDTA, hipoclorito de sódio.

ABSTRACT

Endodontic treatment comprises several steps ranging from coronary opening to filling. However, even when all steps are performed satisfactorily, there may be the possibility of treatment failure and consequently the need for retreatment. In endodontic treatment, to achieve success, an effective disinfection of the root canal system is sought. In this sense, complementary techniques such as passive ultrasonic irrigation can be used, used after the chemical-mechanical preparation. With a simple insert coupled to ultrasound, this technique promotes an increase in temperature and acoustics inside the channel, with a vibratory frequency of approximately 30 kHz. Its use, associated with auxiliary chemical substances, is able to

significantly improve root canal cleaning, especially regarding bacterial disinfection and smear layer removal.

Keywords: Endodontics. Dental pulp cavity. Smear layer. EDTA. Sodium Hypochlorit.

INTRODUÇÃO

A Endodontia é a especialidade responsável pelo tratamento dos canais radiculares. Tem como objetivo promover o alívio da dor, restabelecer função e estética, preservando a dentição natural do paciente (LOPES; SIQUEIRA JUNIOR 2015).

Durante a execução do tratamento endodôntico, há uma grande preocupação quanto ao controle séptico do canal radicular. Trata-se de um ponto crítico que, se negligenciado, pode contribuir para o insucesso do tratamento (LEONARDO; LEONARDO, 2012).

Dentre as etapas de realização do tratamento endodôntico, o preparo biomecânico é responsável pela limpeza, ampliação e modelagem do canal radicular, através da utilização de limas e irrigação com soluções químicas. Neste processo, serão removidos restos vivos ou necróticos da polpa (a depender do diagnóstico endodôntico), juntamente com microorganismos (LOPES; SIQUEIRA JUNIOR 2015).

Durante o preparo dos canais radiculares, são geradas raspas de dentina, que juntamente com microorganismos e restos pulpare, compõem o smear layer. Sua remoção é de extrema importância para que haja uma melhor ação da solução nas paredes do conduto, atuando em locais onde o instrumento não alcança e conseqüentemente trazendo melhores resultados quanto à desinfecção do sistema de canais radiculares (TORABINEJAD; WALTONPG, 2010).

Dentre as substâncias químicas mais recomendadas na irrigação dos condutos radiculares durante o preparo biomecânico, destaca-se o hipoclorito de sódio. Possui elevada eficácia antimicrobiana, trabalhando de forma harmoniosa com os instrumentos utilizados (FERRARI; BOMBANA, 2010).

Mesmo com a utilização de instrumentos e soluções químicas adequadas, este preparo pode não ser suficiente para uma limpeza satisfatória dos condutos endodônticos, em virtude da complexidade anatômica do sistema de canais radiculares. Existem áreas que não serão alcançadas pelos instrumentos, sendo que nessas regiões, a ação efetiva da substância química é fundamental. Caso permaneçam microrganismos viáveis e ativos, haverá interferência no processo de reparação dos tecidos perirradiculares (SCHEIBLER, 2020; FERNANDES et al., 2015).

Neste sentido, torna-se necessária a utilização de técnicas que potencializem a ação da substância química empregada na irrigação durante o preparo biomecânico (LEONARDO; LEONARDO, 2012). O aparelho de ultrassom odontológico tem sido utilizado com sucesso neste propósito, através de uma técnica promissora denominada irrigação ultrassônica passiva (PUI).

Assim, o presente trabalho realizou uma revisão de literatura sobre a utilização da técnica PUI na limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, abordando aspectos relacionados a eficácias, vantagens e possíveis desvantagens, através de comparação com a irrigação manual convencional.

REVISÃO DE LITERATURA

Durante a realização do tratamento endodôntico, deve-se garantir que o canal receba irrigantes com potencial de ação sobre os microrganismos e que esteja com o preparo biomecânico bem realizado, pois isso aumenta as chances de sucesso. Contudo, os irrigantes podem ter dificuldades de chegar até o terço apical dos canais, como na presença de smear layer, uso de cânulas de irrigação inadequadas e em situações de anatomias complexas. Como uma desinfecção efetiva é crucial para o sucesso do tratamento endodôntico, busca-se mecanismos que possam otimizar o alcance desse objetivo (SCHEIBLER, 2020). Neste sentido, alguns aspectos a seguir devem ser considerados.

Remoção de *Smear Layer*

O *smear layer*, também conhecido como lama dentinária, é formado durante o preparo biomecânico por raspas de dentina (porção inorgânica) geradas pela ação da lima nas paredes do conduto, associadas a restos pulpare, microorganismos (porção orgânica) devido a uma irrigação deficiente.

(MACHADO, 2009).

O *smear layer* reduz a permeabilidade dentinária em cerca de 30% a 40%, contribuindo para que o irrigante entre em menor contato com as paredes do canal (SILVA, 2011). É justamente o contrário do que se deseja no preparo biomecânico. A permeabilidade dentinária deve ser aumentada para que se consiga a potencialização da solução química irrigante (DUGGAN; SEDGLEY, 2007), principalmente porque existem áreas onde o instrumento endodôntico não consegue entrar em contato com todas as paredes do complexo sistema de canais radiculares e depende-se da ação da substância química irrigadora para controle bacteriano dessas áreas (SPANÓ *et al.*, 2009).

Uso do Hipoclorito de Sódio como Solução Química Irrigadora (PUI)

A irrigação ultrassônica passiva é uma técnica que, associada a soluções químicas auxiliares, permite uma melhor sanificação dos condutos radiculares. É rápida, possui baixo valor e simples manuseio. Sua utilização aumenta as taxas de sucesso dos tratamentos realizados por clínicos e endodontistas (CASTRO, 2015).

Quando comparada à irrigação manual convencional, a PUI proporciona uma maior limpeza e desinfecção do canal radicular, inclusive em áreas anatômicas como os istmos, além de um maior potencial na remoção da *smear layer* (MIOTTO, 2012; FERNANDES, 2015).

Enquanto na irrigação tradicional as substâncias químicas são introduzidas através de agulhas de pequeno calibre, acopladas em seringas (CASTRO, 2015), na PUI utiliza-se também o ultrassom como aliado na limpeza dos condutos, em ciclos curtos, sem alterar a morfologia das paredes do canal radicular (RIZZARDO, 2007).

Diversos estudos têm sido feitos no intuito de testar a eficiência da PUI na sanificação do sistema de canais radiculares. Sabe-se que apresenta boa atividade na dissolução de tecido, sem alterar a anatomia dos canais (JOHNSON, FLANNAN; SEDGLEY, 2006), é eficiente na remoção do smear layer (JUSTO et al., 2014) e da medicação intracanal. Entretanto, sua ação na remoção do biofilme de *enterococcus faecalis* ainda é controversa (BHUVA et al., 2010).

De acordo com Hargreaves e Cohen (2011), a PUI se baseia em uma transição de energia acústica em oscilações entre 25 e 30 kHz a um irrigante. Essa microcorrente acústica no interior do canal radicular resulta numa remoção importante de debris dentinários, microorganismos e tecidos orgânicos.

O ultrassom exerce efeitos em conjunto com a substância química auxiliar através de fluxo acústico, leve aquecimento e principalmente movimentando a substância empregada para maiores áreas em canais de anatomia complexa. Para que haja um efeito acústico adequado, o canal deve ser alargado até uma lima #40 e a ativação deve ser feita com um inserto apropriado ou uma lima #15 para que haja espaço para o instrumento oscilar livremente. É recomendada agitação com NaOCl e EDTA por 30 segundos cada. (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Ainda, de acordo com Leonardo e Leonadro (2012), a ativação ultrassônica deve ser feita com um suporte de lima presa a um espaçador número 15, a solução irrigadora empregada deve ser hipoclorito de sódio 2,5% ou água destilada, a potência do ultrassom deve ser de 10%, deve ser realizada em comprimento de trabalho, ou antes de curvatura com movimentos de avanço e recuo e tem maior efetividade em tempos superiores a 30 segundos.

Existe uma recomendação na literatura de um tempo de ativação que vai de trinta segundos a um minuto, mas não existe um consenso quanto ao tempo exato que a PUI deve ser empregada. Contudo, períodos curtos devem ser priorizados para que haja uma centralização do instrumento

empregado durante sua ativação, evitando o toque nas paredes e consequentemente formação de nova *smear layer* (CASTRO, 2015).

De acordo com Siqueira (2015), para a realização da irrigação ultrassônica passiva, os seguintes passos devem ser seguidos:

- 1- O dente a ser tratado deve estar limpo de placa bacteriana e de cálculo.
- 2- O preparo da cavidade de acesso pode ser iniciado sem isolamento absoluto. Isto facilita o procedimento e diminui riscos de acidentes, mormente em dentes com inclinação anormal. Todavia, após a trepanação do teto da câmara pulpar e da ampliação da área de exposição, o isolamento deve ser aplicado antes da conclusão das manobras de acesso.
- 3- Após a aplicação do isolamento absoluto, o campo operatório, incluindo dente, grampo e lençol de borracha, deve ser inicialmente limpo com solução de peróxido de hidrogênio a 3% (água oxigenada 10 volumes) e então descontaminado com solução de álcool iodado a 2%, clorexidina a 2% ou NaOCl a 2,5%.
- 4- Após a conclusão das manobras de acesso coronário, a câmara pulpar deve ser copiosamente irrigada com solução de NaOCl a 2,5%.
- 5- O preparo químico-mecânico deve ser realizado empregando-se uma técnica progressiva no sentido coroa-ápice, com instrumentos manuais e/ou acionados a motor de níquel-titânio associados à irrigação copiosa e frequente com NaOCl a 2,5% após cada uso de instrumento (no mínimo 1 a 2 ml de solução irrigadora a cada troca de instrumento). O canal deve ser ampliado na medida de 1 mm aquém do ápice radiográfico ou 1 mm aquém do forame, detectado por um localizador apical eletrônico. O segmento apical do canal que se estende do comprimento de trabalho até o forame apical deve ser idealmente limpo e mantido livre de detritos através do emprego das limas de patência de pequeno calibre;

- 6- Remoção da smear layer, pois a mesma pode conter bactérias, pode impedir ou retardar a ação em profundidade da medicação intracanal e interferir no selamento promovido pela futura obturação;
- 7- Em seguida, o canal deve ser inundado com NaOCl a 2,5%. Esta solução então será ativada por 1 minuto usando-se uma lima acoplada a um aparelho de ultrassom e que penetra livremente no canal até o comprimento de trabalho. Uma lima calibre 15 ou 20 pode ser usada em um canal preparado no comprimento de trabalho até uma lima 35 a 45;
- 8- Os condutos devem ser preenchidos com medicação intracanal.
- 9- Radiografa-se o dente para a verificação do preenchimento adequado do canal. Limpa-se então a câmara pulpar e então aplica-se o selamento coronário;
- 10- Na segunda sessão, no mínimo 5 a 7 dias depois, remove-se a pasta utilizando a lima de memória associada à irrigação copiosa com NaOCl a 2,5 % e procede-se à obturação do canal.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura, em que foram utilizados artigos científicos indexados na Biblioteca Virtual de saúde (BVS) e no Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/ PubMed), Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e Scielo, além de outras publicações como livros da área, além de teses e dissertações.

Critérios de elegibilidade dos estudos

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: publicações nos idiomas português e inglês, entre os anos de 2007 e 2020, que abordaram o uso do PUI. Foram excluídos do estudo: publicações em outros idiomas, assim como trabalhos que não contemplaram substancialmente a pesquisa.

Estratégias de busca

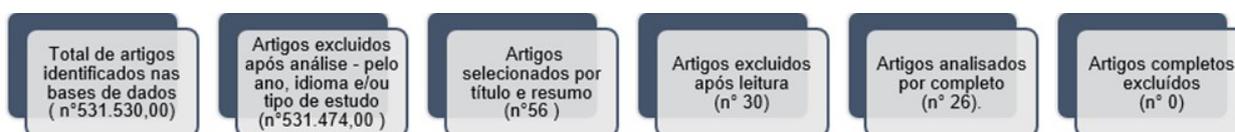
Foram selecionadas previamente as palavras-chaves, para identificar descritores e consultar um por vez no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) Os descritores foram: “irrigação ultrassônica passiva”, “soluções irrigadoras auxiliares”, “hipoclorito de sódio”, “EDTA” e “*smear layer*”.

Seleção dos estudos

Foi efetuado uma leitura e análise dos resumos das publicações na qual foi encontrado um total de 56 publicações, sendo descartados 30 e utilizado 26. Foram listados apenas os estudos que se enquadram nos critérios de inclusão em relação à temática proposta e descartados os demais, como exemplificado no fluxograma abaixo (figura 1).

Figura 1. fluxograma que expressa o método de identificação e seleção dos artigos usados como base para essa revisão de literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



A técnica PUI é uma técnica potencializadora da solução irrigadora bastante utilizada na prática endodôntica (JUSTO et al., 2014; GUERREIRO-TANOMARU et al., 2015). Possui propriedades de micro fluxo e cavitação hidrodinâmica, que ajudam na remoção da lama dentinária promovendo uma redução evidente de detritos acumulados no interior dos canais radiculares. (NASCIMENTO, 2019).

Devido à sua praticidade e efetividade, os dispositivos ultrassônicos têm se mostrado eficazes na etapa de irrigação dos canais radiculares e sua utilização em larga escala para a ativação do irrigante por meio de vibração ultrassônica, tem possibilitado uma melhora na desinfecção e limpeza do Sistema de Canais Radiculares (LEE et al., 2004). A literatura tem apontado que a irrigação passiva ultrassônica (PUI) tornou-se uma técnica promissora tendo em vista suas vantagens e facilidade para aplicação (SCHEIBLER, 2020).

Lopes e Siqueira (2015) destacam o efeito exercido pelo ultrassom em conjunto com as soluções irrigadoras empregadas, principalmente em sua capacidade de movimentar o irrigante para maiores áreas em canais de anatomia complexa. Além disso, Guerreiro e colaboradores (2015) reforçaram a superioridade da técnica PUI em remover de forma mais significativa o biofilme do SCR, quando comparada com outras técnicas, como por exemplo, a convencional manual. Entretanto, Almeida et al., (2019) afirmaram que a PUI ocasionou diminuição de colônias bacterianas, porém, nenhum protocolo foi capaz de eliminar satisfatoriamente os microrganismos sem a utilização de uma solução irrigadora eficiente.

Quando comparada à irrigação sônica, PUI promoveu maior efeito de dissolução de tecido orgânico sem promover alteração da anatomia do canal radicular. Ao ser associada ao EDTA, a PUI promoveu uma maior remoção da *smear layer* do SCR (JUSTO,2014). Quando avaliada a remoção da medicação intracanal hidróxido de cálcio, PUI se mostrou mais eficiente em todos os terços do canal radicular quando comparada a Irrigação Mecânica Convencional (LOPES; SIQUEIRA ,2015).

O *Enterococcus faecalis* tem sido associado aos casos de insucesso do tratamento endodôntico e persistência de patologias perirradiculares (NACIF, 2010). A efetividade da PUI contra as infecções endodônticas em que essa bactéria se encontra presente é controversa. Scheibler (2020) afirma que, em estudos onde foi comparada a IMC e PUI com NaOCl, não houve diferença significativa no resultado sobre biofilme de *Enterococcus faecalis*. Já Fernandes (2015) afirma que a ativação ultrassônica dos irrigantes é eficaz na redução/eliminação de *E. faecalis*. Diante dessa divergência, considera a necessidade uma padronização da metodologia dos estudos e maiores pesquisas sobre o tema.

Diante do exposto, percebe-se que o uso do ultrassom em endodontia possui uma curva suave de aprendizado e ainda é visto como promissor pelo meio clínico e científico (MILAGRES, 2019). Entretanto, mesmo com a facilidade de uso e efetividade da PUI já relatados, mais recentemente tem surgido no mercado alguns dispositivos como o Easy

clean, Odous clean, dentre outros, que podem ser utilizados diretamente acoplados no contra ângulo, sem a necessidade de aparelho de ultrassom. Esses novos sistemas têm sido bem aceitos na prática endodôntica, mas são necessários mais estudos para comprovar a sua eficácia, comparando-os ao PUI e outras técnicas (SOUZA, 2019).

CONCLUSÃO

Muitos estudos têm sido realizados na busca do aprimoramento das técnicas de irrigação com o objetivo de promover a sanificação do sistema de canais radiculares. A irrigação ultrassônica passiva tem se mostrado mais eficiente na limpeza e desinfecção dos condutos, quando comparada à irrigação manual convencional. Entretanto, ainda existem algumas controvérsias na literatura, sendo necessária a realização de mais estudos e uma padronização da metodologia e protocolos utilizados, para determinar com mais embasamento sua real eficácia, vantagens e desvantagens.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Heitor Santiago. Sistemas de irrigação: Revisão comparativa. Revista FAROL, v. 8, n. 8, p. 363-383; Rondônia, 2019.
- BHUVA, B.; Patel, S.; WILSON, R.; NIAZI, S.; BEIGHTON, D.; MANNOCCIM F. The effectiveness of passive ultrasonic irrigation on intraradicular *Enterococcus faecalis* biofilms in extracted single-rooted human teeth. Int Endod J; 43: 241-50, 2010.
- BONAN, R. F.; BATISTA, A. U. D.; HUSSNE, R. P. Comparação do uso do hipoclorito de sódio e da clorexidina como solução irrigadora no tratamento endodôntico, Vol 59, 237-244. Porto Alegre, 2011.
- CASTRO, E. C. Aplicações do ultrassom na endodontia. Tese (monografia). Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- DUGGAN J.M.; SEDGLEY, C. M. Biofilm formation of oral and endodontic *Enterococcus faecalis*. JOE 2007; 815-818.
- ERCOLE, F. F.; MELO, L; ALCOFORADO C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. Rev Min Enferm 9-11; 17, Belo Horizonte 2014.
- FERNANDES, S. L. Avaliação da efetividade de diferentes protocolos de irrigação na limpeza do canal radicular. 104 f. Tese (mestrado). Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, 2015.

FERRARI, P. H. P.; BOMBANA, A.C. A infecção endodôntica e sua resolução. 1.ed. São Paulo: Santos, 2010.

GUERREIRO-TANOMARU, J., et al., Effect of passive ultrasonic irrigation on *Enterococcus faecalis* from root canals: an ex vivo study. *Brazilian Dental Journal*, v. 26, n. 4, p. 342-346, 2015.

HARGREAVES, K. M.; COHEN, S. P. Caminhos da polpa. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

JOHNSON, E. M.; FLANNGAN, S. E.; SEDGLEY, C. M. Coaggregation interactions between oral and endodontic *Enterococcus faecalis* and bacterial species isolated from persistent apical periodontitis. *J Endod*; 946-950, 2006.

JUSTO, A. M. et al., Effectiveness of final irrigant protocols for debris removal from simulated canal irregularities. *Journal of Endodontics*, v. 40, n. 12, p. 2009-2014.

LEE, S., WU, M., WESSELINK, P. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from different-sized simulated plastic root canals. *International Endodontic Journal*, v. 37, n. 9, p. 607-612, Amsterdam 2004.

LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. Tratamento de canais radiculares. Avanços tecnológicos de uma endodontia minimamente invasiva e reparadora. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas, São Paulo, 2012.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.F. Endodontia: biologia e técnica. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

MACHADO, M. E. L. Endodontia da biologia à técnica. 1.ed. São Paulo: Santos; 2009.

MILAGRES, Christiano. A irrigação ultrassônica passiva na limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares. Monografia (Pós Graduação em Endodontia) – Faculdade Fac, Belo Horizonte, 2019.

MIOTTO, E. L. B. O uso de irrigação ultrassônica passiva na limpeza do sistema de canais radiculares. 39 f. Tese (monografia). Faculdade Meridional-IMED, Porto Alegre, 2012.

NASCIMENTO, D. Avaliação de diferentes protocolos finais de irrigação em endodontia utilizando micro-tomografia computadorizada. Mestrado (Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2019.

PEZZI, A. P. W. Avaliação da remoção da lama dentinária das paredes do canal radicular após o uso de diferentes fórmulas de EDTA. Estudo in vitro.

Tese (monografia). Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

RIBEIRO, E. C. C.; SANTOS, M.; SIQUEIRA, E. L.; Nicoletti. A. O hipoclorito de sódio na endodontia.; 54-62, Porto, 2010.

RIZZARDO, A. O uso do edta no preparo do canal radicular. Tese (monografia). Passo Fundo, Universidade de Ensino Superior, Passo Fundo, 2007.

SCHEIBLER, C, ISADORA. A irrigação ultrassônica passiva na desinfecção dos canais radiculares. Santa Cruz do Sul, 2020.

SPANÓ, J.C.; SILVA, R.G.; GUEDES, D.F.; Sousa-Neto, M. D.; Estrela, C; Pécora, J. D. Atomic absorption spectrometry and scanning electron microscopy evaluation of concentration of calcium ions and smear layer removal with root canal chelators. J Endod.; 727-30, 2009.

SOUZA, C. C. et al., Efficacy of passive ultrasonic irrigation, continuous ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation device in penetration into main and simulated lateral canals. Journal Conservative Dentistry, v. 22, n. 2, p. 155-159, 2019.

TORABINEJAD, M.; WALTONPG, R. E. Endodontia: Princípios e Prática. 4. ed. Rio de Janeiro : Elsevier, Rio de Janeiro, 2010.