

Efeitos do uso de misturas de hipoclorito de sódio com diferentes agentes quelantes associadas na limpeza dentinária e extrusão de debris durante o preparo do canal radicular

João Pedro HENRIQUES¹; Larissa Barbosa Borges de ARAÚJO²;
Talita TARTARI³; Marco Antônio Hungaro DUARTE⁴

1 - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP); **2** - Mestre. Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP); **3** - Doutora. Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP); **4** - Doutor. Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP).

Resumo

Objetivo: os agentes quelantes etidronato (HEDP) e EDTA tetrasódico alcalino (EDTANa₄) foram sugeridos recentemente como substitutos para o EDTA na remoção de smear layer, pois possuem a vantagem de poderem ser utilizados misturados ao hipoclorito de sódio (NaOCl) no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares sem comprometerem a dissolução de matéria orgânica e a ação antimicrobiana do NaOCl. Essas substâncias podem exercer efeito antimicrobiano, caso sejam capazes de quelar metais essenciais para o metabolismo microbiano e estabilidade do biofilme. **Material e método:** trinta pré-molares humanos foram abertos e montados em eppendorf, contendo na parede de fundo uma membrana filtrante. A extrusão de debris foi analisada pelo peso. Após o preparo, os dentes foram removidos do aparato, clivados e a limpeza das paredes foi analisada em microscopia eletrônica de varredura. **Resultados:** os resultados mostraram que a mistura do hipoclorito de sódio e ácido etidrônico proporcionou paredes mais limpas em relação ao grupo que empregou somente o hipoclorito de sódio como irrigante ($P < 0,05$). O grupo que empregou a mistura entre hipoclorito de sódio e ácido etidrônico apresentou resultados intermediários. Com relação à extrusão de debris, a mistura do hipoclorito de sódio e ácido etidrônico promoveu maior extrusão, enquanto o grupo do hipoclorito de sódio promoveu a menor, havendo diferença significativa entre os três grupos. **Conclusão:** diante dos resultados do presente estudo pode-se concluir que o preparo empregado como irrigante a mistura entre hipoclorito de sódio e ácido etidrônico proporcionou paredes mais limpas, no entanto favoreceu maior extrusão de debris.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigantes do canal radicular; Quelantes; Limpeza dos canais radiculares; Extrusão de debris.



Copyright © 2023 Revista Odontológica do Brasil Central. Esta obra está licenciada com uma licença Atribuição-NãoComercial-Compartilhável 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Recebido: 29/11/22

Aceito: 13/12/22

Publicado: 18/05/23

DOI: 10.36065/robrac.v32i91.1660

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

João Pedro Henriques

Rua Coronel Vicente José Neto, 190. Bairro Taquaral. CEP 17380-000. Brotas, São Paulo, Brasil

E-mail: jpedrohenriques12@usp.br; jpedrohenriques12@hotmail.com

Introdução

No que diz respeito à etapa de irrigação final, o ácido etileno-diamino tetra-acético (EDTA) exerce um papel importante neste protocolo, pois além de remover a porção inorgânica da smear layer, possui sua atividade antimicrobiana por quelação de cátions divalentes necessários para o crescimento e estabilidade da membrana celular bacteriana, aumentando deste modo a separação das células bacterianas do biofilme, facilitando a sua remoção e diminuindo a produção da matriz extracelular, desestabilizando-a¹. Contudo, este protocolo de irrigação ideal demanda um longo tempo clínico, o que fez com que novos agentes descalcificantes fossem propostos para substituir o EDTA, com o objetivo de reduzir o tempo de trabalho sem comprometer a qualidade do tratamento.

Dentre os possíveis substitutos para o EDTA podemos ressaltar o ácido peracético, o MTAD (mistura de tetraciclina, ácido cítrico e detergente), o ácido etidrônico (HEDP) e o EDTA tetrassódico (EDTANa₄) alcalino²⁻⁵. Devido ao fato do HEDP e do EDTANa₄ serem agentes quelantes que podem ser utilizados misturados ao NaOCl sem afetar a capacidade de dissolução de matéria orgânica e a ação antimicrobiana do NaOCl^{3,6,5}, os mesmos foram escolhidos para serem o objeto de estudo desse trabalho. Porém, por se tratarem de agentes quelantes fracos, tanto o HEDP quanto o EDTANa₄, necessitam de 5 minutos para remover a smear layer, ao contrário do EDTA a 17%, que o faz em apenas 1 minuto^{7,5}. Entretanto, esses quelantes causam menores alterações nas propriedades físico-químicas da dentina^{4,8,9}.

Um problema inerente ao preparo químico-mecânico que nenhum instrumento ou técnica de preparo mostrou resolver completamente é a extrusão de debris intracanaís e irrigantes para os tecidos perirradiculares. Uma recente revisão de literatura mostrou que instrumentos rotatórios utilizados no sentido coroa-ápice parecem produzir menos extrusão que

instrumentos manuais utilizados de forma convencional. Além disso, modificações simples nas técnicas de irrigação, como uso de agulhas com aberturas laterais para a saída dos irrigantes e dispositivos de pressão negativa, parecem ser vantajosas¹⁰. No entanto, o uso do PUI foi associado a maiores valores de extrusão, o que tem sido atribuído a sua alta frequência ultrassônica (25 – 40 kHz)^{11,12}.

Uma vez que processos inflamatórios graves podem surgir de qualquer tipo de irritante que atinja os tecidos periapicais, medidas devem ser providenciadas com o intuito de minimizar o risco de extrusão de materiais¹⁰. Pelo fato do uso da mistura de NaOCl + EDTANa₄ ter sido sugerido há pouco tempo, faltam estudos avaliando os efeitos do uso dessa mistura. Todavia, o uso da mistura de NaOCl + HEDP durante a instrumentação do sistema de canais radiculares mostrou reduzir significativamente a formação de smear layer¹³ e o acúmulo de debris em regiões de istmo¹⁴. Baseado nesses resultados, pode-se sugerir que o uso dessa mistura, pode levar a uma menor formação de debris, resultaria em menor extrusão de materiais para o periápice, porém este fato precisa ser confirmado por análises *in vitro*.

A extrusão de debris e irrigantes para o periápice leva a irritações físicas ou químicas que podem resultar em inflamação pós-operatória, dor e atraso na cicatrização¹⁵⁻¹⁷, com a incidência dessas complicações sendo reportada entre 1,4% e 16%¹⁸.

Assim, a realização de um protocolo durante o preparo biomecânico que promova menor extrusão de debris para a região periapical e que promova melhor limpeza, minimizaria a ocorrência de dor pós-operatória e reagudecimento, retardamento no processo de reparo, e como consequência contribuirá de forma mais efetiva com a promoção de saúde e bem-estar dos pacientes que necessitam de tratamento endodôntico.

Material e método

Foi realizado teste piloto para o cálculo amostral e acerto da metodologia, sendo determinado o emprego de 30 dentes pré-molares inferiores humanos com raízes retas, canal único, sem fraturas, trincas, sinais de reabsorção e diâmetro apical não superior ao de uma lima K #15. Uma abertura coronária padronizada foi feita com broca diamantada em alta rotação sob refrigeração em todos os dentes. Após, as superfícies oclusais foram planificadas para a obtenção de um ponto de referência estável para a determinação do comprimento de trabalho (CT). O conteúdo dos canais foi removido com uma lima tipo K #15 e os canais irrigados com 2 ml de solução fisiológica. O CT foi determinado pela inserção da lima tipo K #15 até o forame apical e depois subtraindo 1 mm do valor obtido do comprimento real do dente. Em seguida, as superfícies externas das raízes foram cobertas com 2 camadas de esmalte de unhas (exceto os 2 mm apicais) para impedir a saída das soluções irrigadoras por qualquer canal lateral.

Realizou-se um furo na tampa de microtubos de 2,5 ml com um instrumento aquecido, onde um dente foi encaixado. Outro furo foi feito na parte inferior onde se prendia uma membrana de celulose que foi previamente pesada 3 vezes consecutivas usando uma microbalança com precisão de 0.001 mg (Sartorius AG, Goettingen, Niedersachsen, Detschland), e os valores obtidos foram utilizados para a determinação da média do peso inicial. Após, os aparatos tampa/dente/membrana foram encaixados nos microtubos, os quais foram envolvidos com papel alumínio, para evitar que o operador visualizasse a quantidade de debris extruídos durante a instrumentação.

As amostras foram então distribuídas nos 3 grupos previamente de acordo com o irrigante: no grupo 1 (HS) foi realizado todo o preparo empregando hipoclorito de sódio a 2,5% como irrigante e ao final foi empregado o EDTA 17% por 3 minutos e irrigação final com 15 ml de hipoclorito de sódio a 1%; no grupo 2 (HSHE)

foi realizado todo o preparo empregando hipoclorito de sódio a 2,5% e ácido Etidrônico a 9% como irrigante e ao final do preparo foi realizada a irrigação final com 15 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% e ácido Etidrônico a 9%; no grupo 3 (HSED) foi realizado todo o preparo empregando hipoclorito de sódio a 2,5% e EDTA tetrasódico a 10% como irrigante e ao final do preparo foi realizada a irrigação final com 15 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% e EDTA tetrasódico a 10%.

O preparo químico-mecânico foi realizado utilizando as lixas X1 Blue 25.06 e X1 Blue 40.06 (MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil). A patência dos canais foi mantida com o uso de uma lima tipo K #10 inserida no comprimento real do dente após cada irrigação. Finalizada a instrumentação, as membranas foram removidas, secas em estufas bacteriológicas a 370°C por 24 horas e, então, pesadas 3 vezes novamente. A quantidade de debris extruídos foi determinada pela subtração do peso inicial dos pesos finais.

Após esta etapa, foram feitos sulcos na mesial e distal da parte externa das raízes com máquina Isomet (Buehler Ltd., Lake Bluff IL, USA) onde foi inserido um cinzel para clivá-las. Em seguida, as metades das raízes foram desidratadas, metalizadas e levadas ao microscópio eletrônico de varredura (Asex Express, FEI Co.), afim de se obterem fotomicrografias de cada terço das raízes. Após, foi feita a avaliação em função da limpeza das paredes dos canais radiculares em escores obedecendo o seguinte critério: escore 1 - <25% das paredes com smear layer; escore 2 - 25 a 50% das paredes com smear layer; escore 3 - 50 a 75% das paredes com smear layer; e escore 4 - >75% de paredes com smear layer. As imagens foram analisadas por três examinadores.

Os dados de extrusão de debris foram analisados quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilks, onde se constatou distribuição normal. Os testes Anova e TuKey foram empregados para as comparações globais e individuais. Para a análise da limpeza de parede foi utilizado o teste Kappa para analisar a

concordância entre os avaliadores e foi empregado o teste de Kruskal-Wallis e Dunn para a comparação entre os grupos. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

A tabela 1 apresenta a média e desvio padrão dos pesos (em miligramas) de debris extruídos e os valores da mediana, mínimo e máximo dos escores em relação à limpeza nos diferentes terços dos grupos estudados.

Com relação à extrusão de debris, a maior extrusão foi ocasionada no grupo em que se preparou com a associação hipoclorito de sódio e ácido etidrônico, seguido do hipoclorito de sódio com EDTA tetrassódico, e menor extrusão ocorreu no grupo em que se preparou só com hipoclorito de sódio, havendo diferença significativa entre todos os grupos ($P < 0,05$).

Para a análise da limpeza, o teste Kappa mostrou alta concordância entre os três examinadores (0,80).

Paredes mais limpas em todos os terços foram observadas para o grupo que foi instrumentado empregando a associação Hipoclorito de sódio e ácido etidrônico como irrigante, o qual se diferenciou estatisticamente significativa ao grupo que empregou hipoclorito de sódio como irrigante ($P < 0,05$),

TABELA 1 - Média e desvio padrão dos pesos (em miligramas) de debris extruídos e os valores da mediana, mínimo e máximo dos Escores em relação à limpeza nos diferentes terços dos grupos estudados.

	Extrusão de debris	Limpeza		
	(mg)	Apical	Médio	Cervical
HS	39,5+/-9,1 ^A	4 (3-4) ^A	4 (2-4) ^A	4 (3-4) ^A
HSED	53,9+/-17,5 ^B	3 (1-4) ^{AB}	3 (2-3) ^{AB}	4 (2-4) ^{AB}
HSHE	119,3+/-9,5 ^C	2 (1-2) ^B	2 (1-2) ^B	2 (1-3) ^B

Letras maiúsculas indicam diferenças entre os grupos estudados; Letras minúsculas indicam diferenças entre os terços quanto à limpeza ($P < 0,05$).

que proporcionou paredes mais sujas. O grupo que empregou a associação hipoclorito de sódio e EDTA tetrassódico apresentou valores intermediários e semelhantes estatisticamente em relação aos outros dois grupos ($P > 0,05$). Na comparação entre terços não foram evidenciadas diferenças significantes entre os três terços nos diferentes grupos estudados.

Discussão

Várias condições podem afetar a forma como os irrigantes penetram no sistema do canal radicular e exercem seus efeitos. Neste estudo foi avaliado extrusão de debris e a limpeza das paredes quando, no preparo do canal radicular, foi usado o hipoclorito de sódio ou a mistura do hipoclorito de sódio ao ácido etidrônico ou ao EDTA tetrassódico como irrigantes.

A maior extrusão foi observada no grupo da associação do hipoclorito de sódio com o ácido etidrônico, que também foi o grupo que promoveu paredes mais limpas. Estudos prévios têm demonstrado melhor remoção de smear layer e menor acúmulo de debris em istmo quando empregada a associação em relação ao Hipoclorito de sódio isoladamente^{14,9}. Possivelmente, a maior extrusão pode ser devido a esta melhor capacidade de remoção. Devido ao fato de não ter tecido como barreira, os debris desprendidos pela solução foram levados para a região apical. Possivelmente, a presença de tecidos apicais minimizariam o volume extruído. A extrusão de debris pode ocasionar dor pós-operatória, entretanto, é desconhecido qual volume ou peso necessita ser extruído para ocasionar essa sensibilidade.

O grupo da mistura hipoclorito de sódio e EDTA tetrassódico apresentou resultados intermediários, tanto na extrusão quanto na limpeza. O EDTA tetrassódico possui pH alcalino e é um agente promissor na remoção de complexo de cálcio quando misturado com NaOCl durante a preparo biomecânico do canal, sem perda das propriedades desejadas dos componentes individuais. Isso favorece a redução da complexidade do protocolo

ideal de irrigação e, conseqüentemente, o tempo de tratamento. Como EDTANa₄ é um quelante mais fraco do que EDTA trissódico, pequenas alterações físicas e químicas na dentina do canal radicular podem ser esperadas.

Entretanto, se durante o preparo já se obtém paredes mais limpas, favorece também maior penetração da solução dentro dos túbulos dentinários ocasionando melhor ação intra-dentinária. Já a presença da *smear layer* obliterando os túbulos ou complexidades, dificultaria a difusão da solução para esses locais, diminuindo o poder de limpeza e descontaminação dessas áreas.

Conclusão

Diante dos resultados do presente estudo, pode-se concluir que o preparo do canal radicular empregado como irrigante a mistura entre hipoclorito de sódio e ácido etidrônico proporcionou paredes mais limpas, ao passo que favoreceu maior extrusão de debris.

Referências

- 1 - Cavaliere R, Ball JL, Turnbull L, Whitchurch CB. The biofilm matrix destabilizers, EDTA and DNaseI, enhance the susceptibility of nontypeable *Hemophilus influenzae* biofilms to treatment with ampicillin and ciprofloxacin. *Open Microbiol J*. 2012; 3(4): 557-67.
- 2 - Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Yongbum, Johnson W. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod*. 2003; 29(3): 170-5.
- 3 - Zehnder M, Schmidlin P, Sener B, Waltimo T. Chelation in root canal therapy reconsidered. *J Endod*. 2005; 31(11): 817-20.
- 4 - Lottanti S, Gautschi H, Sener B, Zehnder M. Effects of ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acid irrigation on human root dentine and the smear layer. *Int Endod J*. 2009; 42(4): 335-43.
- 5 - Tartari T, Oda DF, Zancan RF, Silva TL, Moraes IG, Duarte MAH, Bramante CM. Mixture of alkaline tetrasodium EDTA with sodium hypochlorite promotes in vitro smear layer removal and organic matter dissolution during biomechanical preparation. *Int Endod J*. 2017; 50(1): 106-14.

- 6 - Tartari T, Guimaraes BM, Amoras LS, Duarte MA, Silva ESPA, Bramante CM. Etidronate causes minimal changes in the ability of sodium hypochlorite to dissolve organic matter. *Int Endod J.* 2015; 48(4): 399-404.
- 7 - De-Deus G, Zehnder M, Reis C, Fidel S, Fidel RAS, Galan Jr J, Paciornik S. Longitudinal co-site optical microscopy study on the chelating ability of etidronate and EDTA using a comparative single-tooth model. *J Endod.* 2008; 34(1): 71-5.
- 8 - Cobankara FK, Erdogan H, Hamurcu M. Effects of chelating agents on the mineral content of root canal dentin. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2011; 112(6):149-54.
- 9 - Tartari T, Bachmann L, Zancan RF, Vivan RR, Duarte MA, Bramante CM. Analysis of the effects of several decalcifying agents alone and in combination with sodium hypochlorite on the chemical composition of dentine. *Int Endod J.* 2017; 21(1): 48-52.
- 10 - Tanalp J, Gungor T. Apical extrusion of debris: a literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *Int Endod J.* 2014; 47(3): 211-21.
- 11 - Mitchell RP, Baumgartner JC, Sedgley CM. Apical extrusion of sodium hypochlorite using different root canal irrigation systems. *J Endod.* 2011; 37(12): 1677-81.
- 12 - Karatas E, Ozsu D, Arslan H, Erdogan AS. Comparison of the effect of nonactivated self-adjusting file system, Vibringe, EndoVac, ultrasonic and needle irrigation on apical extrusion of debris. *Int Endod J.* 2015; 48(4): 317-22.
- 13 - Girard S, Paque F, Badertscher M, Sener B, Zehnder M. Assessment of a gel-type chelating preparation containing 1-hydroxyethylidene-1, 1-bisphosphonate. *Int Endod J.* 2005; 38(11): 810-6.
- 14 - Paqué F, Rechenberg DK, Zehnder M. Reduction of hard-tissue debris accumulation during rotary root canal instrumentation by etidronic acid in a sodium hypochlorite irrigant. *J Endod.* 2012; 38(5): 692-5.
- 15 - Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod.* 1985; 11(11): 472-8.
- 16 - Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: II. Therapeutic measures. *J Endod.* 1985; 11(12): 559-67.
- 17 - Mor C, Rotstein I, Friedman S. Incidence of interappointment emergency associated with endodontic therapy. *J Endod.* 1992; 18(10): 509-11.
- 18 - Siqueira Jr. JF, Rocas IN, Favieri A, Machado AG, Gahyva SM, Oliveira JCM, Abad EC. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod.* 2002; 28(6): 457-60.

Effects of the use of sodium hypochlorite mixtures with different associated chelating agents on dentin cleaning and debris extrusion during root canal preparation

Abstract

Aim: the chelating agents etidronate (HEDP) and alkaline tetrasodium EDTA (EDTANa₄) were recently suggested as substitutes for EDTA in the removal of Smear layer, because they have the advantage of being able to be mixed with sodium hypochlorite (NaCl) in the biomechanical preparation of the root canal system without compromising the dissolution of organic matter and the antimicrobial action of NaOCl. These substances can exert an antimicrobial effect if they are able to chelate essential metals for microbial metabolism and biofilm stability. **Material and method:** thirty human premolars were opened and mounted in eppendorf, containing a filter membrane on the back wall. Debris extrusion was analyzed by weight. After preparation, the teeth were removed from the apparatus, cleaved and the cleaning of the walls was analyzed by scanning electron microscopy. **Results:** they showed that the mixture of sodium hypochlorite and etidronic acid provided cleaner walls compared to the group that used only sodium hypochlorite as an irrigant ($P < 0.05$). The group that used the mixture between sodium hypochlorite and etidronic acid presented intermediate results. With respect to debris extrusion, the mixture of sodium hypochlorite and etidronic acid promoted greater extrusion, while the sodium hypochlorite group promoted the lowest, with a significant difference between the three groups. **Conclusion:** given the results of the present study it can be concluded that the preparation using as irrigant the mixture between sodium hypochlorite and etidronic acid provided cleaner walls, however favored greater debris extrusion.

KEYWORDS: Root canal irrigation; Chelating; Root canal cleaning; Debris extrusion.

Como citar este artigo

Henriques JP, Araújo LBB, Tartari T, Duarte MAH. Efeitos do uso de misturas de hipoclorito de sódio com diferentes agentes quelantes associadas na limpeza dentinária e extrusão de debris durante o preparo do canal radicular. Rev Odontol Bras Central 2023; 32(91): 84-93. DOI: 10.36065/robrac.v32i91.1660