

Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Minas Gerais

ARQUIVOS EM ODONTOLOGIA

ARQUIVOS EM ODONTOLOGIA. - v. 45 n°1 (janeiro/março) 2009.
Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia da UFMG, 1974.

Trimestral

Continuação de: Arquivos dos Centros de Estudos na Faculdade de Odontologia da UFMG

1. Odontologia - Periódicos. I. Faculdade de Odontologia da UFMG.

CDD-617.6.

BLACK-D05

Indexado/Indexed by:
BBO - Bibliografia Brasileira de Odontologia
LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

Solicita-se permuta/Exchange desired

Correspondências para/Contact to:

Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Odontologia
Arquivos em Odontologia
Secretaria do Colegiado do Programa de
Pós-Graduação em Odontologia da UFMG - CPGO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFMG
Av. Antônio Carlos, 6627 - Sl.3312 Pampulha
Fone: (31) 3409 2470 - Fax: (31) 3409 2472
31270-901 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
E-mail - odontoarquivos@gmail.com

Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Minas Gerais

ARQUIVOS EM ODONTOLOGIA

Estudo *in vitro* do efeito da aplicação de EDTA a 17% em diferentes tempos na remoção da *smear layer* no terço apical de canais radiculares

In vitro study of the effect of 17% EDTA application at different times in the smear layer removal in the apical third of root canals

André Augusto Franco Marques¹, Lucas da Fonseca Roberti Garcia², Eliane de Oliveira Aranha Ribeiro¹, Rebeca Araújo Simões¹, Simonides Consani²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação de EDTA a 17% em diferentes tempos, na remoção da *smear layer* do terço apical de canais radiculares. Vinte incisivos centrais superiores humanos foram separados em dois grupos iguais (n=10). Nos elementos do Grupo I (GI), a instrumentação do terço apical foi realizada com limas tipo K manuais acopladas ao contra ângulo de rotação alternada, pela técnica *step-back*, com irrigação de 1mL de hipoclorito de sódio a 2,5%, a cada troca de instrumento, passando por irrigação final com 1mL de EDTA a 17%, por 5 minutos. Os dentes do Grupo II (GII) passaram pelo mesmo procedimento de instrumentação, sendo irrigados com 1mL de EDTA a 17% a cada troca de instrumento. Em seguida os espécimes foram seccionados no sentido longitudinal para avaliação por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As fotomicrografias obtidas foram avaliadas e a presença da *smear layer* foi mensurada seguindo escores pré-estabelecidos (1 - sem *smear layer*, 2 - remoção parcial da *smear layer* com túbulos dentinários parcialmente abertos, 3 - *smear layer* parcialmente presente na superfície dentinária com túbulos obliterados e 4 - todas as paredes cobertas por *smear layer*). Em seguida, os dados foram submetidos à análise estatística de *Mann-Whitney* ($p \leq 0,05$). Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística significativa entre as técnicas de aplicação de EDTA, durante ou após a instrumentação ($p > 0,05$). Concluiu-se que as ambas as técnicas foram capazes de remover a *smear layer* das paredes dentinárias do terço apical dos espécimes pesquisados.

Descritores: Quelantes. EDTA. Preparo biomecânico. *Smear layer*.

INTRODUÇÃO

A limpeza do sistema de canais radiculares (SCR) ocorre por meio da ação mecânica dos instrumentos endodônticos que, associada às propriedades químicas e físicas das soluções auxiliares, procura eliminar agentes irritantes, como bactérias e seus produtos e restos de tecido pulpar, proporcionando um ambiente favorável ao reparo dos tecidos periapicais¹. Entretanto, as variações da anatomia interna dos canais radiculares podem interferir no sucesso da limpeza e desinfecção. O achatamento dos canais, por exemplo, dificulta a execução das técnicas de instrumentação, favorecendo a persistência de remanescentes

teciduais em istmos, reentrâncias e ramificações²⁻⁴.

A deposição de restos de tecido dentinário provenientes do preparo biomecânico contribui para a formação de uma estrutura amorfa, aderida às paredes do canal radicular, denominada *smear layer*. Quando esse material é depositado no interior dos canalículos, recebe a denominação de *smear plug*, que dificulta a adesividade e o escoamento do cimento endodôntico, comprometendo assim, o selamento hermético^{5,6}.

Sendo assim, a remoção da *smear layer* deve ser realizada antes do processo de obturação do canal radicular, favorecendo a adesão do cimento obturador e dos cones de guta-percha às paredes

¹Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual do Amazonas (UEA), Manaus, AM, Brasil

²Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, SP, Brasil
Contato: lucasgarcia@fop.unicamp.br

do canal radicular⁷⁻⁹.

A literatura mostra que a camada de *smear layer* pode ser removida de várias maneiras: desde a utilização de substâncias quelantes como o EDTA¹⁰ à utilização dos *lasers* de CO₂¹¹⁻¹³ e Er:YAG^{14,15}.

A utilização de um agente quelante como solução auxiliar na terapia endodôntica veio suprir a ineficiência do hipoclorito de sódio quanto à capacidade de agir sobre a matriz mineral do dente e de atuar na remoção da *smear layer* formada durante o preparo biomecânico¹⁶.

Sendo assim, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de EDTA a 17% em diferentes tempos, na remoção da *smear layer* do terço apical de canais radiculares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 20 incisivos centrais superiores, provenientes do Laboratório de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da UEA. A pesquisa foi conduzida dentro dos padrões exigidos pela resolução do Conselho Nacional de Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição. Os dentes foram divididos randomicamente em dois grupos de 10 cada (n=10), mantidos em solução de Timol a 0,1% a 9°C¹⁵, e então lavados em água corrente por 24 horas para remoção de quaisquer traços da solução.

As coroas dos dentes foram seccionadas transversalmente, permanecendo um remanescente radicular de 14mm de comprimento. O tecido pulpar foi removido pela irrigação abundante com hipoclorito de sódio a 2,5%, auxiliado por limas endodônticas e a odontometria realizada com a introdução de um instrumento tipo K, número 10 (*Dentsply - Maillefer, Ballaigues, Suíça*), no interior do canal radicular, até a visualização de sua ponta no forame apical, recuo de 1mm e obtenção do comprimento real do mesmo.

Nos dentes do Grupo I (GI), o preparo biomecânico nos terços cervical e médio dos canais radiculares foi realizado segundo a técnica *Oregon* modificada, com irrigação de 1mL de hipoclorito de sódio a 2,5% a cada troca de instrumento. No terço apical o preparo foi feito com limas tipo K acopladas ao contra-ângulo de rotação alternada TEP - 10R (NSK, Tóquio, Japão), segundo a técnica *step-back*¹⁷ e irrigação com 1mL de hipoclorito de sódio a 2,5% a cada troca de instrumento, passando por irrigação final com 1mL de EDTA a 17% (*Sigma Chemical Company, St. Louis, USA*) por 5 minutos. Os dentes do Grupo II (GII) passaram pelo mesmo procedimento de instrumentação, sendo irrigados com 1mL de EDTA a 17% a cada troca de

instrumento.

Após o preparo biomecânico, os dentes de ambos os grupos foram seccionados longitudinalmente em relação ao seu longo eixo e a porção apical foi submetida à avaliação por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) (JSM 5410, JEOL, Tóquio, Japão), com aumento de 750 vezes. Apenas o terço apical dos canais tratados foram submetidos à avaliação, pois se trata de uma área crítica a terapia endodôntica e o sucesso terapêutico neste terço corresponde ao sucesso nos outros terços^{18,19}. Um sistema de escores pré-estabelecidos (1 - sem *smear layer*, 2 - remoção parcial da *smear layer* com túbulos dentinários parcialmente abertos, 3 - *smear layer* parcialmente presente na superfície dentinária com túbulos obliterados e 4 - todas as paredes cobertas por *smear layer*) foi criado para qualificar a presença da *smear layer* no interior do canal radicular e aplicado por 3 observadores diferentes calibrados previamente (Valor *Kappa* de 0,784). Vale lembrar que neste estudo não foi utilizado um grupo controle sem utilização de EDTA, pois são vastas na literatura as informações a respeito da sua não utilização.

A média dos dados obtidos na avaliação pelos observadores através da MEV foi submetida a análise estatística utilizando o teste de *Mann-Whitney* ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

A distribuição dos escores relativos à remoção da *smear layer* estão apresentados no Gráfico 1. O teste de *Mann-Whitney* mostrou que não houve diferença estatística significativa entre os dois grupos estudados ($p > 0,05$).

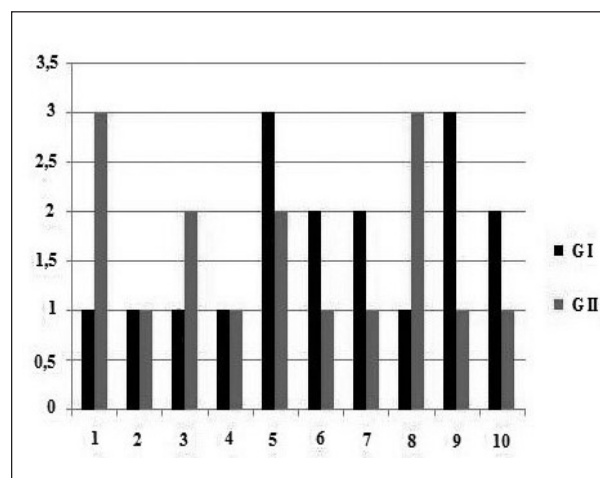


Gráfico 1 - Comparação da distribuição dos escores para remoção da *smear layer* em GI e GII

A ação da aplicação do EDTA a 17% em diferentes tempos pode ser observada nas Figuras 1 e 2.

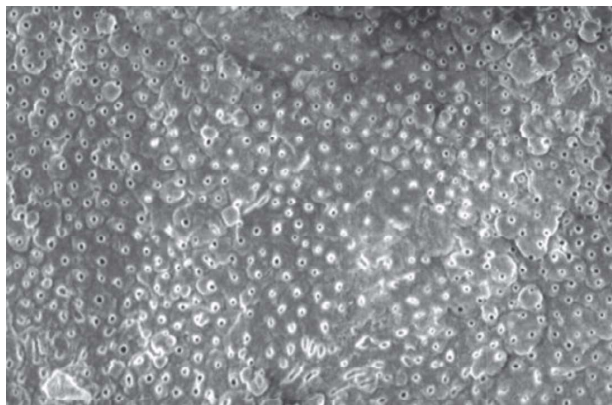


Figura 1 - Fotomicrografia (GI) referente à porção apical do canal após irrigação com hipoclorito de sódio 2,5% a cada troca de instrumento e irrigação final com 1mL de EDTA a 17% por 5 minutos, evidenciando canalículos dentinários abertos e ausência de *smear layer*. Aumento de 750X.

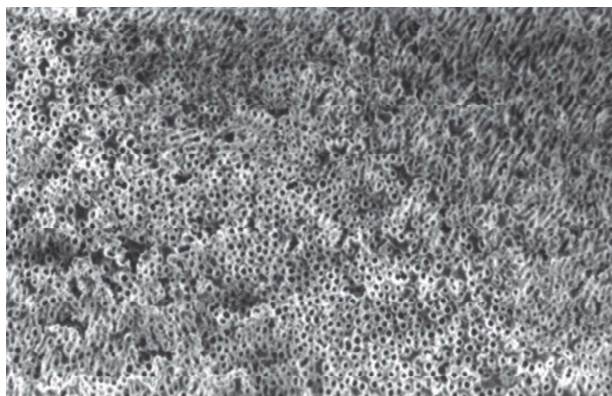


Figura 2 - Fotomicrografia (GII) referente à porção apical do canal radicular após irrigação com 1mL de EDTA a 17% a cada troca de instrumento, evidenciando abertura dos canalículos dentinários e ausência de *smear layer*. Aumento de 750X.

DISCUSSÃO

A limpeza do sistema de canais radiculares tem sido objeto de muito estudo. Novos instrumentos e técnicas para irrigação dos canais radiculares estão sendo pesquisados a fim de diminuir a presença de debris e *smear layer* no resultado final do preparo biomecânico. Entretanto, a remoção total de debris e *smear layer* ainda não se tornou realidade, especialmente quando se trata de regiões apicais e de condutos com achatamento acentuado^{18,19}.

Isso evidencia a necessidade de utilização de uma solução irrigante efetiva, com propriedades químicas específicas, entre elas, a capacidade de solvência de tecidos orgânicos, ou a associação entre técnicas de instrumentação e irrigação^{3,20}.

A utilização de um agente quelante como solução auxiliar na terapia endodôntica veio suprir a ineficiência do hipoclorito de sódio quanto à

capacidade de agir sobre a matriz mineral do dente e de atuar na remoção da *smear layer* formada durante o preparo biomecânico^{1,6,8,21}.

O resultado deste estudo mostrou que ambos os protocolos de irrigação foram capazes de promover, em níveis aceitáveis, a remoção da *smear layer* presente no terço apical dos condutos radiculares, sem diferença estatística significativa quando comparados entre si ($p > 0,05$). Ambos os protocolos, na maioria das observações, foram capazes de remover completamente a *smear layer* das paredes dentinárias ou remover parcialmente, mantendo a entrada dos túbulos parcialmente abertas, o que está de acordo com o trabalho de Teixeira *et al.*²². Fatores relacionados à ação física e mecânica do preparo biomecânico devem ser levados em consideração para entender o resultado do presente estudo. O primeiro refere-se ao volume da solução utilizada na irrigação. Segundo Scelza *et al.*²³, o volume de solução é mais importante do que o tipo de solução utilizada, devido à ação de arraste mecânico que é gerado pelo fluxo e refluxo da solução no interior do canal radicular, exteriorizando os detritos remanescentes do preparo biomecânico em suspensão. Apesar disso, mesmo com uma quantidade maior de EDTA a 17% aplicada, o GII (1mL a cada troca de instrumento) se comportou de maneira semelhante ao GI (irrigação final com 1mL de EDTA a 17%), sem diferença estatística.

O segundo fator é o diâmetro cirúrgico do conduto radicular após o preparo biomecânico. Segundo Albrecht *et al.*²⁴, o preparo de um canal radicular realizado com instrumentos de conicidade maiores na região do terço cervical e médio permite um fluxo e refluxo da solução de modo mais efetivo na região apical, além de permitir que a agulha de irrigação seja posicionada em uma profundidade maior no interior do canal, o que favorece a remoção de debris e *smear layer* da região apical.

Neste estudo, ambos os grupos tiveram os condutos preparados de forma semelhante, variando-se somente a quantidade de EDTA aplicado e o momento de aplicação. Apesar destas diferenças nos protocolos, os resultados mostraram que estes fatores não foram primordiais para a remoção da *smear layer*. A aplicação por si só do EDTA a 17% foi capaz de remover a *smear layer* em níveis aceitáveis, independente da quantidade e tempo de sua aplicação²².

CONCLUSÃO

Ambos os protocolos de irrigação foram capazes de remover a *smear layer* do terço apical dos condutos radiculares, independente do tempo de aplicação, e sem diferença estatística entre eles.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of the application of 17% EDTA at different times in the removal of the smear layer of the apical third of root canals. Twenty human maxillary central incisors were divided into two groups (n =10). In Group I (GI), the instrumentation of the apical third was performed using K files in the step-back technique, with an irrigation of 1ml of a 2.5% sodium hypochlorite solution during each instrument change, and a final irrigation of 1ml of a 17% EDTA solution for 5 minutes. Group II (GII) underwent the same instrumentation procedure but was irrigated with 1ml of a 17% EDTA solution during each instrument change. After, the specimens were split longitudinally for evaluation via scanning electronic microscopy (SEM). The photomicrographs obtained were analyzed, and the amount of smear layer was measured following a pre-established score (1 - without smear layer, 2 - partial removal of the smear layer with dentinal tubules partially open, 3 - smear layer partially present in the dentinal surface with obliterated tubules, and 4 - all of the walls covered by smear layer). The data were submitted to statistical analysis by means of the Mann-Whitney test ($p \leq 0.05$). The results demonstrated that no significant statistical difference among the techniques of application of EDTA could be observed either during or after instrumentation. It could therefore be concluded that both techniques were capable of removing the smear layer from the walls of the apical third of the researched specimens, with no statistical difference among them.

Uniterms: Chelating agents. EDTA. Biomechanical preparation. Smear layer.

REFERÊNCIAS

- Hülsmann M, Rummelin C, Schafers F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation. *J Endod.* 1997;23:301-6.
- Barbizam JV, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod.* 2002;28:365-6.
- Marchesan MA, Arruda MP, Silva-Sousa YTC, Saquy PC, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Morphometrical analysis of cleaning capacity using nickel-titanium rotary instrumentation associated with irrigating solutions in mesio-distal flattened root canals. *J Appl Oral Sci.* 2003;11:55-9.
- Fariniuk LF, Baratto-Filho F, Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD. Histologic analysis of the cleaning capacity of mechanical endodontic instruments activated by the Endoflash System. *J Endod.* 2003;29:651-3.
- Toranbinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94:658-66.
- Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J.* 2003;36:810-30.
- Kokkas AB, Boutsoukis AC, Vassiliadis LP, Stavrianos CK. The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study. *J Endod.* 2004;30:100-2.
- Scelza MF, Pierro V, Scelza P, Pereira M. Effect of three different time periods of irrigation with EDTA-T, EDTA, and citric acid on smear layer removal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;98:499-503.
- Marques AA, Marchesan MA, Sousa-Filho CB, Silva-Sousa YT, Sousa-Neto MD, Cruz-Filho AM. Smear layer removal and chelated calcium ion quantification of three irrigating solutions. *Braz Dent J.* 2006;17:306-9.
- O'Connell MS, Morgan LA, Beeler W, Baumgartner JC. Comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA. *J Endod.* 2000;26:739-43.
- Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. *Int Endod J.* 1999;32:32-9.
- Marchesan MA, Brugnera-Junior A, Ozorio J, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Effect of 980-nanometer diode laser on root canal permeability after dentin treatment with different chemical solutions. *J Endod.* 2008;34:721-4.
- Marchesan MA, Brugnera-Junior A, Souza-Gabriel AE, Correa-Silva SR, Sousa-Neto MD. Ultrastructural analysis of root canal dentine irradiated with 980-nm diode laser energy at different parameters. *Photomed Laser Surg.* 2008;26:235-40.
- Sousa-Neto MD, Marchesan MA, Pécora JD, Júnior AB, Silva-Sousa YC, Saquy PC. Effect

- of Er:YAG laser on adhesion of root canal sealers. *J Endod.* 2002;28:185-7.
15. Medina FV, Sousa-Neto MD, Carvalho-Júnior JR, Santos HS, Mezzena MA, Garcia LF. In vitro study of the effect of Er:YAG laser irradiation on the apical sealing of different root canal sealers. *J Appl Oral Sci.* 2006;14:260-3.
 16. Hottel TL, El Refai NY, Jones JJ. A comparison of the effects of three chelating agents on the root canals of extracted human teeth. *J Endod.* 1999;25:716-7.
 17. Ghoddsi J, Zarei M, Jafarzadeh H. Endodontic treatment of a supranumerary tooth fused to a mandibular second molar: a case report. *J Oral Scienc.* 2006;48:39-41.
 18. Peters AO, Barbakow F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2000;26:6-10.
 19. Rödiger T, Hülsmann M, Mühge M, Schäfers F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel-titanium instruments. *Int Endod J.* 2002;35: 919-28.
 20. Baratto-Filho F, Carvalho- Júnior JR, Fariniuk LF, Sousa-Neto MD, Pécora JD, Cruz-Filho AM. Morphometric analysis of the effectiveness of different concentrations of sodium hypochlorite associated with rotatory instrumentation for root canal cleaning. *Braz Dent J.* 2004;15:36-40.
 21. Dautel MA, Vulcain JM, Bonnaure MM. An ultrastructural study of the smear layer: comparative aspects using secondary electron image and backscattered electron image. *J Endod.* 1994;20:531-4.
 22. Teixeira CS, Felipe MC, Felipe WT. The effect of application time of EDTA and NaOCl on intracanal smear layer removal: an SEM analysis. *Int Endod J.* 2005;38:285-90.
 23. Scelza MF, Antoniazzi JH, Scelza P. Efficacy of final irrigation: a scanning electron microscopic evaluation. *J Endod.* 2000;26: 355-8.
 24. Albrecht LJ, Baumgartner JC, Marshall JG. Evaluation of apical debris removal using various sizes and tapers of Profile and GT files. *J Endod.* 2004;30:425-8.

Recebido em 21/07/2008 - Aceito em 08/10/2008