

Efeito das soluções irrigadoras e do laser Er: Yag no selamento apical de dentes tratados endodonticamente

Effect of irrigating solutions and Er:Yag laser on apical sealing of endodontically treated teeth

João Vicente Baroni Barbizam*

Rodrigo Gonçalves Ribeiro**

Aldo Brugnera Júnior***

Ricardo Gariba Silva****

Jesus Djalma Pécora****

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar *in vitro* a infiltração marginal apical em canais radiculares obturados com dois tipos de cimentos endodônticos e após três diferentes formas de tratamento das paredes dentinárias durante a instrumentação. Foram utilizados 62 incisivos centrais humanos unirradiculados, instrumentados manualmente pela técnica cervicoapical sob irrigação com hipoclorito de sódio a 1% a cada troca de instrumento. Dois dentes serviram como controle e foram obturados com cones de guta-percha sem cimento obturador. Os demais foram divididos em três grupos de vinte dentes: Grupo I – após o término da instrumentação os dentes foram obturados com os cimentos Endo Fill (n = 10) e Top Seal (n = 10) pela técnica da condensação lateral da guta-percha; Grupo II – após a instrumentação, os dentes receberam uma irrigação final com EDTA 17% por cinco minutos, seguido pela obturação dos canais radiculares como descrito no Grupo I; Grupo III – recebeu aplicação de laser Er:YAG (15 Hz, 140 mJ, 42 J) após a instrumentação, seguido da obturação dos canais radiculares conforme o Grupo I. A infiltração foi ava-

liada pelo método de penetração da tinta nanquim e diafanização. Os resultados mostraram que os dentes selados com cimento Top Seal apresentaram menores níveis de infiltração apical ($p < 0,01$). Os irrigados com EDTA 17% também apresentaram níveis de infiltração menores ($p < 0,01$) que os dentes irrigados somente com hipoclorito de sódio a 1% e irradiados com laser Er: YAG, que foram semelhantes entre si.

Palavras-chave: infiltração apical, laser Er:Yag, endodontia.

Introdução

Um canal radicular adequadamente selado é um dos fatores que contribuem para o êxito da terapia endodôntica.

Apesar da variedade de materiais obturadores de canais radiculares existentes no mercado, os estudos têm mostrado que nenhum deles é, até hoje, capaz de impedir totalmente a infiltração apical (DE GEE, WU, WESSELING, 1991; LIMKAN-GWALMONGKOL et al., 1992; SMITH, STEIMAN, 1994; ÖZATA et al., 1999). A remoção da *smear layer* tem sido sugerida como um fator que favorece a redução da infiltração marginal por tornar a parede dentinária mais limpa, aumentando a superfície de contato com o cimento obturador (KENNEDY, WALKER, GOUGH, 1986; SEN, WESSELINK, TURKUN, 1995; ECONOMIDES et al., 1999).

* Professor de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo/RS; mestre em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da Ribeirão Preto/SP.

** Mestre em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da Ribeirão Preto.

*** Professor de Laser em Odontologia da Universidade Camilo Castelo Branco/SP.

**** Professores de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Ribeirão Preto/SP.

Recebido: 08.04.2005 Aceito: 30.09.2005

O hipoclorito de sódio é, sem dúvida, a solução irrigadora mais utilizada na endodontia, com ação de solvência sobre os tecidos orgânicos, mas não sobre a matriz inorgânica dentinária (BRUGNERA JUNIOR et al., 2002).

Já a solução de EDTA é utilizada como auxiliar do preparo biomecânico com sucesso na remoção da *smear layer* resultante da própria instrumentação dos canais radiculares (GARBEROGLIO, BECCE, 1994; McCOMB, SMITH, 1975; YAMADA et al., 1983; BRUGNERA et al., 2002). Recentemente, o *laser* Er:YAG tem atraído a atenção dos pesquisadores mostrando capacidade de remover a *smear layer* e deixar canalículos dentinários abertos (HIBST, KELLER, 1989; KELLER, HIBST, 1989; PELAGALLI et al., 1997; TAKEDA et al., 1998a; 1998b; 1999; MATSUOKA, KIMURA, MATSUMOTO, 1998; PÉCORA et al., 2000).

Dessa forma, o objetivo deste estudo é avaliar a infiltração marginal apical em canais radiculares irradiados com *laser* de Er:YAG e obturados com diferentes cimentos endodônticos.

Materiais e método

Foram utilizados 62 incisivos centrais superiores humanos íntegros do estoque de dentes do Laboratório de Pesquisa em Endodontia do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP-USP. Os dentes estavam armazenados em solução de timol 0,1% e lavados em água corrente por 24 horas com o objetivo de remover traços dessa solução.

Realizou-se a abertura coronária e os dentes tiveram suas câmaras pulpares irrigadas abundantemente com hipoclorito de sódio a 1 % para a remoção do tecido pulpar.

O preparo biomecânico dos canais radiculares foi realizado manualmente, pela técnica coroa-ápice, até que uma lima tipo K nº 50 atingisse o comprimento de trabalho, padronizado em 1 mm aquém do forame apical. Durante o preparo biomecânico realizou-se irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 1 %, num volume de 2 mL a cada troca de instrumento. Concluído o preparo, um instru-

mento tipo K nº 15 foi ultrapassado 0,5 mm além do forame apical para livrá-lo de qualquer tipo de obstrução. A seguir, os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos de 20 dentes cada, com os dois dentes remanescentes constituindo o grupo de controle.

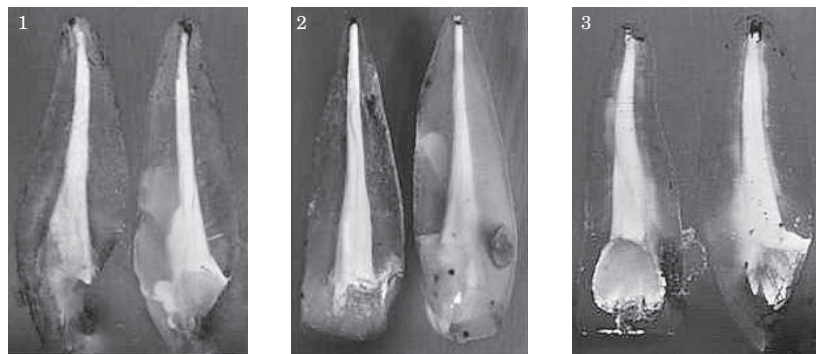
No Grupo I foi realizada irrigação final com 10 mL de água destilada e deionizada; no Grupo II fez-se a irrigação final com EDTA a 17% por 5 min e, no Grupo III, aplicou-se o *laser* Er:YAG (Kavo KEY Laser® 1242- Kavo Dental GmbH Vertriebsgesellschaft, Alemanha) com uma ponta de fibra óptica 30/28, de 0,285 mm de diâmetro, acoplada a peça de mão (Kavo E 2055). A fibra óptica era introduzida no interior do canal radicular até que atingisse o batente apical e, com o *laser* acionado (15 Hz, 42 J e 140 mJ input), deslocada lentamente em direção coronária (2 mm/s).

Cada um dos três grupos experimentais foi subdividido em dois subgrupos de dez dentes cada, para serem obturados pela técnica da condensação lateral da guta-percha com o cimento Endo Fill® (Dentsply-Herpo®, Petrópolis-RJ), a base de óxido de zinco e eugenol, e cimento Top Seal® (Dentsply-Maillefer®, Ballaigues, Suíça), a base de resina epóxica. Os dentes do grupo de controle foram obturados com cones de guta-percha sem o uso de cimento obturador.

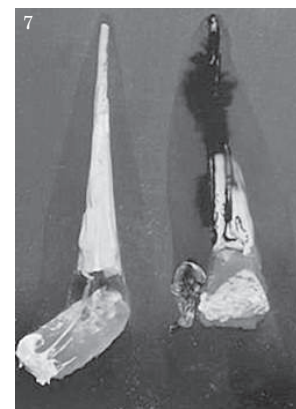
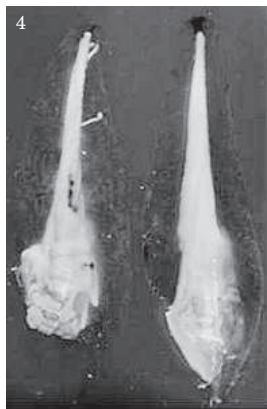
O acesso coronário foi selado com cimento restaurador provisório (Cimpat®, Septodont, França) e as superfícies radiculares externas foram impermeabilizadas com a aplicação de duas camadas de éster de cianoacrilato (Super Bonder®, Loctite Brasil Ltda), com exceção dos 2 mm apicais. O dente utilizado como controle positivo não recebeu aplicação do impermeabilizante, ao passo que o controle negativo foi totalmente impermeabilizado, inclusive o ápice.

Após a secagem do impermeabilizante, os grupos foram imersos em tinta nanquim (Faber Castel®, São Carlos-SP) e mantidos a uma temperatura de 37 °C por uma semana. Decorrido esse período, removeram-se as camadas impermeabilizantes e os dentes foram imersos em ácido clorídrico a 5 % (Vetec, Rio de Janeiro, Brasil) para descalcificação por 48 horas. Após a descalcificação, foram lavados em água corrente por 24 horas e desidratados em bateria crescente de concentrações de álcool (70, 80, 96 e 100%, Merck, Darmstadt, Alemanha), permanecendo por 4 horas em cada álcool, repetindo-se a imersão em álcool absoluto.

Retirados do álcool, os dentes foram imersos em salicilato de metila (Vetec, Rio de Janeiro, Brasil), para que fosse obtida a diafanização. Completada a diafanização, a infiltração apical foi verificada em microscópio de mensuração (Measuroscope®, Nikon, Japão), medindo-se em milímetros os pontos que iam do batente apical até o ponto máximo de infiltração do corante (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7). Os valores foram aferidos e submetidos a uma análise estatística com auxílio do *software* GMC 8.0. (www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc.html).



Figuras 1 a 3 - Infiltração apical ocorrida nos dentes obturados com cimento Endo Fill e irrigados com NaOCl a 1% (1), EDTA 17% (2); laser Er:YAG (3)



Figuras 4 a 6 - Infiltração apical ocorrida nos dentes obturados com cimento Top Seal e irrigados com NaOCl a 1% (4), EDTA 17% (5); Laser Er:YAG (6)

Figura 7 - Infiltração ocorrida nos grupos de controle negativo (E) e positivo (D)

Resultados

O teste estatístico de análise de variância mostrou haver diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,01$) entre cimentos endodônticos e tratamentos aplicados às paredes dentinárias. Entre os cimentos obturadores utilizados, os melhores resultados foram obtidos com o cimento Top Seal, com menores valores de infiltração (Fig. 8).

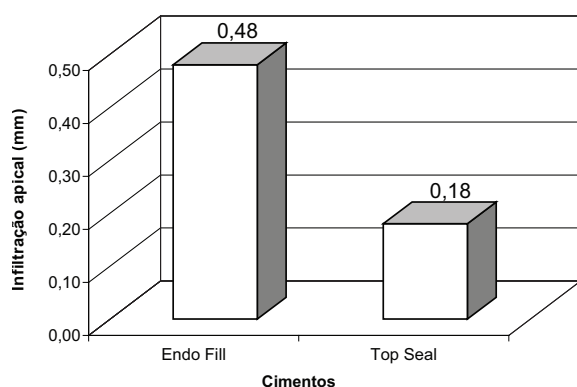


Figura 8 - Infiltração apical (mm) ocorrida nos diferentes cimentos endodônticos

Para evidenciar quais dos tratamentos aplicados às paredes apresentavam diferença estatística entre si, aplicou-se o teste complementar de Tuckey, cujos resultados podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 - Teste de Tukey - entre tratamentos das paredes dentinárias

Tratamentos	Médias	Valor crítico ($\alpha = 0,01$)
NaOCl 1%	0,39 ●	0,14
NaOCl 1% + Er:YAG	0,36 ●	
NaOCl 1% + EDTA 17 %	0,17 ■	

Símbolos iguais junto às médias representam valores estatisticamente semelhantes, símbolos diferentes representam valores estatisticamente diferentes.

Os valores médios de infiltração apical, considerando os tratamentos aplicados previamente à obturação, são mostrados na Figura 9.

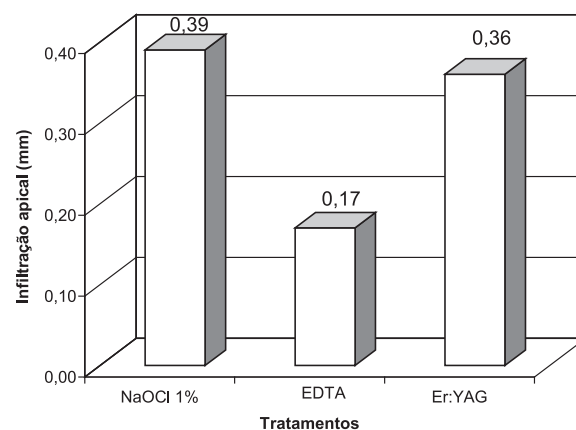


Figura 9 - Infiltração apical (mm) nos diferentes tratamentos às paredes dentinárias

Discussão

Os avanços tecnológicos têm sido bem aceitos no mundo científico e após passarem por exaustivas investigações estarão aptos para serem indicados ao uso clínico. O uso do *laser* Er:YAG no tratamento endodôntico vem sendo investigado *in vitro*, com o objetivo de se elucidar sua eficácia e utilidade, o que induz a uma inevitável comparação com os procedimentos convencionais.

Inúmeros autores têm descrito a capacidade do *laser* Er:YAG na vaporização da *smear layer* resultante do preparo biomecânico dos canais radiculares (HIBST, KELLER, 1989; KELLER, HIBST, 1989; PELAGALLI et al., 1997; MATSUOKA, KIMURA, MATSUMOTO, 1998; TAKEDA et al., 1998a; 1998 b; 1999; PÉCORA et al., 2000; 2001).

Embora a irradiação com *laser* de Er:YAG nos parâmetros utilizados, seguindo o proposto por Pécora et al. (2000), seja capaz de remover grande parte da *smear layer*, a falta de controle do operador sobre a fibra óptica favorece uma irradiação irregular sobre as superfícies radiculares, impedindo a completa abertura dos canalículos dentinários, confirmando os achados de Brugnera Junior et al. (2002).

Desse modo, podem-se atribuir os melhores resultados à forma de irrigação final com EDTA 17 %, que age sobre todas as paredes dentinárias de forma homogênea, deixando as paredes dos canais radiculares livres da *smear layer* e em condições de proporcionar

menor infiltração apical, quando comparado ao uso do hipoclorito de sódio a 1% e à aplicação do laser Er:YAG.

A obturação com o cimento endodôntico Top Seal a base de resina epóxica diminuiu de forma significativa a infiltração apical, quando comparado ao cimento Endo Fill. Embora até o presente momento não exista um método aceito para correlacionar a infiltração apical com a adesividade dos cimentos obturadores, sabe-se que os cimentos resinosos promovem maior adesão às superfícies de dentina (PÉCORA et al., 2001) e menores índices de infiltração apical quando a *smear layer* é removida (ECONOMIDES et al., 1999; LIMKANGWALMONGKOL et al., 1991, 1992).

Dessa forma, recomenda-se a irrigação final com EDTA 17% previamente à obturação dos canais radiculares, em especial quando um cimento resinoso irá ser empregado.

Este trabalho abre perspectivas de pesquisas a fim de investigar outros parâmetros de irradiação com laser Er:YAG ou uma cinemática de aplicação que permita um maior controle sobre a fibra óptica, visando uniformizar a área irradiada no interior dos canais radiculares e, conseqüentemente, a obtenção de melhores resultados.

Conclusões

- Os dentes que tiveram irrigação final com EDTA 17% apresentaram menores valores de infiltração apical quando comparados aos grupos de dentes irrigados com hipoclorito de sódio a 1% ou irradiados com laser Er:YAG.
- O grupo de dentes obturados com cimento TopSeal apresentou menor infiltração apical quando comparado ao grupo do cimento Endo Fill.
- Nenhuma das formas de tratamento das paredes dos canais radiculares ou dos cimentos obturadores testados foi capaz de impedir completamente a infiltração apical.

Abstract

The aim of this study was to evaluate "in vitro", the apical leakage in filled root canals after three different root canal wall treatments and two endodontic sealers. Sixty-two maxillary incisors were used. The teeth were prepared by crown-down hand instrumentation, under irrigation with 1 % sodium hypochlorite solution after each file. Two teeth were used as control group and were filled with gutta-percha points without sealer. The remaining teeth were divided into three groups. Group I : teeth sealed with Endo Fill root canal sealer (n=10) or Top Seal (n=10), with gutta-percha points and lateral condensation. Group II received a final irrigation with EDTA 17% for 5 minutes followed by root canal filling as in group I. Group III, root canal received Er:YAG laser irradiation (15 HZ, 140 mJ and 42 J), followed by root canal filling as in group I. The leakage was measured by Indian ink penetration and clarification method. The results showed teeth sealed with Top Seal had lower level of apical leakage ($p<0,01$) than the ones sealed with Endo Fill. Teeth irrigated with EDTA 17% had also lower levels of apical leakage ($p<0,01$) than the other two groups, which were similar to each other.

Key words: apical leakage, Er:Yag laser , endodontics

Referências

- BRUGNERA JUNIOR, A. et al. SEM evaluation of smear layer removal by Er:YAG laser in root canals. *Lasers Dent*, v. 3, n. 2, p. 148-153, 2002.
- DE GEE, A. J.; WU, M. K.; WESSELING, P. R. Sealing properties of Ketac-Endo glass ionomer cement and AH-26 root canal sealers. *Int Endod J*, v. 27, p. 239-244, Sept. 1994.
- ECONOMIDES, N. et al. Long-term evaluation of the influence of smear layer removal on the sealing ability of different sealers. *J Endod*, v. 25, n. 2, p. 123-125, 1999.
- GARBEROGLIO, R.; BECCE, C. Smear layer removal by root canal irrigants. A comparative scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, v. 78, n. 3, p. 359-367, Sept. 1994.

HIBST, R.; KELLER, V. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances. I. measurement of the ablation rate. *Laser Surg Med*, v. 9, p. 338-344, 1989.

KENNEDY, W.A.; WALKER III, W.A.; GOUGH, R.W. Smear layer removal effects on apical leakage. *J Endod*, v. 12, n. 1, p. 21 - 27, Jan. 1986.

KELLER, V.; HIBST, R. Experimental studies of the application of the Er: YAG laser on dental hard substances. II. Light microscopic and SEM investigations. *Laser Surg Med*, v. 9, p. 345-351, 1989.

LIMKANGWALMONGKOL, S. et al. A comparative study of the apical leakage of four root canal sealer and laterally condensed gutta-percha. *J Endod*, v. 17, n. 10, p. 495-499, Oct. 1991.

LIMKANGWALMONGKOL, S. et al. Apical dye penetration with four root canal sealers and gutta-percha using longitudinal sectioning. *J Endod*, v. 18, p. 535-539, Nov. 1992.

MATSUOKA, E.; KIMURA, Y.; MATSUMOTO, K. Studies on the removal of debris near the apical seats by Er: YAG laser and assessment with a fiberscope. *J Clin Laser Med and Surg*, v. 16, n. 5, p. 255-261, 1998.

McCOMB, D.; SMITH, D. C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod*, v. 1, n. 7, p. 238-242, July 1975.

ÖZATA, F. et al. A comparative study of apical leakage of Apexit, Ketac-Endo, and Diaket root canal sealers. *J Endod* v. 25, n. 9, p. 603-604, Sept.1999.

PÉCORA, J. D. et al. Evaluation of dentin root canal permeability after instrumentation and Er: YAG laser application. *Lasers Surg Med*, v. 26, n. 3, p. 277-281, 2000.

PÉCORA, J. D. et al. Evaluation of Er: YAG laser and EDTAC on dentin adhesion of six endodontic sealers. *Braz Dent J*, v. 12, n. 1, p. 27-30, 2001.

PELAGALLI, J. et al. Investigational study of the use of Er: YAG laser versus dental drill for caries removal and cavity preparation- Phase I. *J Clin Laser Med and Surg*, v. 15, n. 3, p. 109-115, 1997.

SEN, B. H.; WESSELINK, P. R.; TURKUN, M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* , v. 28, n. 3, p. 141-148, 1995.

SMITH, M. A.; STEIMAN, H. R. An in vitro evaluation of microleakage of two new and two old root canal sealers. *J Endod*, v. 20, n. 1, p. 18-21, Jan. 1994.

TAKEDA, F. et al. Efficacy of Er: YAG laser irradiation in removing debris and smear layer on root canal walls. *J Endod*, v. 24, n. 8, p. 548-551, Aug. 1998a.

TAKEDA, F. H. et al. Comparative study about the removal of smear layer by three types of Lasers devices. *J Clin Laser Med Surg*, v. 16, n. 2, p. 117-122, 1998b.

TAKEDA, F. et al. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. *Int Endod J*, v. 32, p. 32-39, 1999.

YAMADA, R. S. et al. A scanning microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions. *J Endod*, v. 9, n. 4, p. 137-142, Apr. 1983.

Endereço para correspondência

Prof. João Vicente Baroni Barbizam
Benjamin Constant, 558
99010-130 – PASSO FUNDO – RS
Fone: 313 4499
E-mail: barbizam@upf.br