

# ESTUDO COMPARATIVO DA EFICÁCIA DE PROTOCOLOS DE IRRIGAÇÃO FINAL NA REMOÇÃO DA SMEAR LAYER: UM ESTUDO POR MEV

Camila da Silva Souza<sup>1</sup>  
Ana Laura de Almeida Geraldo<sup>1</sup>  
Orlando Aguirre Guedes<sup>1</sup>  
Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** O sucesso do tratamento endodôntico depende da adoção de protocolos eficazes para a sanificação dos canais radiculares, incluindo a adequada remoção da smear layer (SL). **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo comparar a eficácia do EDTA 17% e da quitosana 0,2%, associados ou não à irrigação ultrassônica passiva (IUP), na remoção da SL. **Método:** Cinquenta incisivos bovinos foram preparados com o sistema ProTaper Universal e distribuídos em cinco grupos (n=10): (I) água destilada + irrigação convencional (controle); (II) EDTA 17% + irrigação convencional; (III) quitosana 0,2% + irrigação convencional; (IV) EDTA 17% + IUP; e (V) quitosana 0,2% + IUP. As amostras foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura (500×), por três examinadores cegos, utilizando escala de escores para avaliar a presença de SL. **Resultados:** O grupo EDTA + IUP apresentou os melhores resultados, com maior remoção da SL em todos os terços radiculares ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** Conclui-se que a associação entre EDTA e IUP é o protocolo mais eficaz para a remoção da *smear layer* na irrigação final.

**Palavras-chave:** agentes quelantes; irrigação ultrassônica passiva; smear layer; EDTA.

## INTRODUÇÃO

A formação da smear layer (SL) é consequência direta do preparo químico-mecânico dos canais radiculares, composta por restos orgânicos, fragmentos de dentina, microrganismos e subprodutos. Sua remoção é fundamental para reduzir a carga microbiana, favorecer a adesão de cimentos endodônticos e aumentar a longevidade das restaurações intrarradiculares. O EDTA a 17% é amplamente utilizado como agente quelante, enquanto a quitosana, polímero natural de alta biocompatibilidade, tem demonstrado bons resultados na remoção da SL. A irrigação ultrassônica passiva (IUP), por sua vez, potencializa a ação química dos irrigantes por cavitação e microstreaming. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da quitosana e do EDTA, associados ou não à IUP, na remoção da SL por meio de análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados cinquenta incisivos bovinos com anatomia semelhante, seccionados a 17 mm a partir do ápice. O preparo químico-cirúrgico foi realizado com o sistema ProTaper Universal até a lima F5, sob irrigação contínua com NaOCl 2,5%.

Após o preparo, os ápices foram selados com resina composta e as amostras secas com cones de papel absorvente. Os espécimes foram aleatoriamente divididos em cinco grupos experimentais (n=10), de acordo com a solução irrigante e o método de ativação da irrigação final: (I) água destilada + irrigação convencional (IC – controle); (II) EDTA 17% + IC; (III) quitosana 0,2% + IC; (IV) EDTA 17% + irrigação ultrassônica passiva (IUP); (V) quitosana 0,2% + IUP. Nos grupos IC, 5 mL do irrigante foram inseridos sem agitação. Nos grupos IUP, a solução foi ativada passivamente por 60 segundos, utilizando unidade ultrassônica piezoelétrica com lima nº 15 posicionada a 1 mm aquém do comprimento de trabalho, sem contato com as paredes do canal. Em seguida, todas as amostras foram irrigadas com 2 mL de NaOCl 2,5% e lavadas com 10 mL de água destilada. As raízes foram então clivadas longitudinalmente e preparadas para análise em microscópio eletrônico de varredura (MEV) com aumento de 500×. Três examinadores calibrados, cegos para os grupos experimentais, avaliaram a presença de SL utilizando uma escala de cinco pontos. A concordância interexaminador foi determinada pelo índice Kappa. Os dados foram analisados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U, considerando nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

A análise estatística demonstrou diferenças significativas entre os protocolos testados ( $p < 0,05$ ). O grupo EDTA + IUP apresentou a maior eficácia de remoção da SL, superando significativamente todos os demais grupos em todos os terços radiculares. A quitosana associada à IUP também apresentou resultados satisfatórios, embora inferiores ao EDTA + IUP, seguida pela quitosana + IC e pelo EDTA + IC. O grupo controle (água destilada + IC) manteve a maior quantidade de SL aderida. De modo geral, a remoção da SL foi mais eficaz no terço cervical, decrescendo progressivamente para os terços médio e apical, independentemente do irrigante utilizado. A tabela 1 apresenta a distribuição dos escores médios e desvios-padrão, evidenciando diferenças estatisticamente significativas entre as soluções e métodos de ativação.

## Tabelas

**Tabela 1.** Médias e desvios-padrão (DP) dos escores de camada de esfregaço (CE) e distribuição dos escores de acordo com os terços radiculares e grupos.

GRUPOS	TERÇO CERVICAL ESCORES (%)					Mean ± SD	TERÇO MÉDIO ESCORES (%)					Mean ± SD	TERÇO APICAL ESCORES (%)					Mean ± SD	Mean ± SD
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
<b>CONTROL E</b>	8.3	11.3	3.6	0.0	0.0	1.89 ± 0.60 <sup>Ba</sup>	12.5	11.3	0.0	0.0	0.0	1.67 ± 0.50 <sup>Ba</sup>	25.7	5.0	0.0	0.0	0.0	1.33 ± 0.50 <sup>Ba</sup>	1.63 ± 0.56 <sup>B</sup>
<b>17% EDTA + IC</b>	4.2	7.5	10.7	4.5	0.0	2.44 ± 0.88 <sup>BCa</sup>	12.5	11.3	0.0	0.0	0.0	1.67 ± 0.50 <sup>Ba</sup>	25.7	5.0	0.0	0.0	0.0	1.33 ± 0.50 <sup>Ba</sup>	1.81 ± 0.78 <sup>BC</sup>
<b>0.2% QUITOSAN A + IC</b>	0.0	5.7	17.9	4.5	0.0	2.78 ± 0.66 <sup>BCa</sup>	0.0	9.4	14.3	0.0	0.0	2.44 ± 0.52 <sup>BCab</sup>	12.5	9.4	9.6	3.6	0.0	1.78 ± 0.66 <sup>BCb</sup>	2.33 ± 0.73 <sup>BC</sup>
<b>17% EDTA + IUP</b>	0.0	0.0	3.6	13.6	62.5	4.44 ± 0.72 <sup>Aa</sup>	0.0	0.0	3.6	27.3	25.0	4.11 ± 0.60 <sup>Aa</sup>	0.0	0.0	0.0	3.6	12.5	4.00 ± 0.50 <sup>Aa</sup>	4.19 ± 0.62 <sup>A</sup>
<b>0.2% QUITOSAN A + IUP</b>	0.0	3.8	17.5	9.1	0.0	3.00 ± 0.70 <sup>Ca</sup>	0.0	7.5	14.3	4.5	0.0	2.67 ± 0.70 <sup>Ca</sup>	0.0	11.3	11.3	7.0	0.0	2.44 ± 0.72 <sup>Ca</sup>	2.70 ± 0.72 <sup>C</sup>

Letras maiúsculas indicam comparações nas colunas; letras minúsculas indicam comparações nas linhas. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas ( $p < 0.05$ ). IC: irrigação convencional; IUP: irrigação ultrassônica passiva.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONCLUSÃO

A combinação do EDTA a 17% com irrigação ultrassônica passiva demonstrou ser o protocolo mais eficaz para a remoção da smear layer. A quitosana a 0,2% também apresentou potencial de aplicação clínica, especialmente quando associada à ativação ultrassônica, mas com desempenho inferior ao EDTA.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo teve o suporte institucional da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abraham S, Vaswani SD, Najan HB, Mehta DL, Kamble AB, Chaudhari SD. Scanning electron microscopic evaluation of smear layer removal at the apical third of root canals using diode laser, endoActivator, and ultrasonics with chitosan: An in vitro study. J Conserv Dent. 2019;22(2):149-154.

Castagna F, Rizzon P, da Rosa RA, Santini MF, Barreto MS, Duarte MA, et al. Effect of passive ultrasonic instrumentation as a final irrigation protocol on debris and smear layer removal--a SEM analysis. *Microsc Res Tech.* 2013;76(5):496-502.

De-Deus G, Belladonna FG, de Siqueira Zuolo A, Perez R, Carvalho MS, Souza EM, et al. Micro-CT comparison of XP-endo Finisher and passive ultrasonic irrigation as final irrigation protocols on the removal of accumulated hard-tissue debris. *Clin Oral Investig.* 2019;23(7):3087-3093.

Silva PV, Guedes DF, Nakadi FV, Pecora JD, Cruz-Filho AM. Chitosan: a new solution for removal of smear layer after root canal instrumentation. *Int Endod J.* 2013;46(4):332-338.

Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - a review. *Int Endod J.* 2010;43(1):2-15.