

Análise da remoção do hidróxido de cálcio de canais radiculares bovinos com diferentes técnicas através da microscopia eletrônica de varredura

Analysis of the calcium hydroxide removal of bovine root canals with different techniques by scanning electron microscopy

Mateus Alves Bastos(1); Flávia Emi Razera Baldasso(2)

1 Departamento de Odontologia, Centro Universitário da Serra Gaúcha FSG, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: mateusbastos1@yahoo.com.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5502-5086>

2 Departamento de Odontologia, Centro Universitário da Serra Gaúcha FSG, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
E-mail: fla_erb@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7632-7793>

Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 8, n. 2, p. 19-29, Julho-Dezembro, 2019 - ISSN 2238-510X

[Recebido: Novembro 19, 2018; Aceito: Abril 08, 2019]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2019.v8i2.3075>

Endereço correspondente / Correspondence address

Flávia Emi Razera Baldasso

Departamento de Odontologia – Centro Universitário da
Serra Gaúcha FSG

Rua Os Dezoito do Forte, 2366 – São Pelegrino – Caxias do
Sul – RS, Brasil - CEP: 95020-472

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor-chefe: Aloísio Oro Spazzin

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui! / click here!](#)

Resumo

Objetivo: Avaliar a eficácia da remoção de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ do canal radicular, comparando o uso de limas manuais, Easy Clean e irrigação ultrassônica passiva (IUP). **Método:** Trinta dentes incisivos bovinos foram utilizados neste estudo. Os canais radiculares foram preparados e as amostras foram divididas aleatoriamente em 3 grupos de acordo com a técnica utilizada para a remoção do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($n = 10$): G1: limas manuais; G2: lima Easy Clean; G3: IUP. Após quinze dias, os espécimes foram seccionados e processados para observação dos terços médio e apical utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV). Um avaliador cego e calibrado atribuiu escores a cada espécime. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Dunn. **Resultados:** Não houve diferença significativa na remoção do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ entre a lima manual e a Easy Clean e entre Easy Clean e IUP. A técnica de IUP removeu significativamente mais $\text{Ca}(\text{OH})_2$ quando comparado com o grupo lima manual. Nenhuma das técnicas testadas removeu completamente o $\text{Ca}(\text{OH})_2$ das paredes do canal radicular. **Conclusão:** Independentemente da técnica utilizada, nenhum dos protocolos testados removeu completamente o $\text{Ca}(\text{OH})_2$ do canal radicular. Entretanto, a irrigação ultrassônica passiva foi mais eficaz do que o grupo das limas manuais.

Palavras-chave: Endodontia. Hidróxido de Cálcio. Microscopia Eletrônica de Varredura.

Abstract

Objective: To evaluate the effectiveness of calcium hydroxide removal by comparing manual files, Easy Clean and passive ultrasonic irrigation (PUI) on $\text{Ca}(\text{OH})_2$ removal. **Method:** Thirty bovine incisors teeth were used in this study. The root canals were prepared and the samples were randomly divided into 3 groups according to the technique used for $\text{Ca}(\text{OH})_2$ removal ($n = 10$): G1: manual files; G2: Easy Clean file; G3: Passive ultrasonic irrigation. After fifteen days, specimens were sectioned and processed for observation of the middle and apical thirds by using scanning electron microscopy (SEM). One blinded and calibrated evaluator attributed scores to each specimen. The data obtained from the SEM analysis were submitted to the Kruskal-Wallis test, followed by the Dunn test. **Results:** There was no significant difference in $\text{Ca}(\text{OH})_2$ removal between manual file and Easy Clean and between Easy Clean and PUI. PUI technique significantly removed more calcium hydroxide when compared with manual file group. None of the tested techniques completely removed the $\text{Ca}(\text{OH})_2$ from the root canal walls. **Conclusion:** Regardless of the technique used, none of the protocols tested completely removed the $\text{Ca}(\text{OH})_2$ from the root canal. However, passive ultrasonic irrigation was more effective than manual file group.

Keywords: Endodontics. Calcium Hydroxide. Scanning Electron Microscopy.

Introdução

Está claramente estabelecido na literatura que a presença de microrganismos e de seus produtos está relacionada com o desenvolvimento de alterações pulpares e periapicais (1). Deste modo, um dos principais objetivos do tratamento endodôntico é a redução ou eliminação de microrganismos no canal radicular.

Além do preparo químico e mecânico, utilizados para a desinfecção do canal radicular, o uso de medicação intracanal tem sido empregado como auxílio para o processo de desinfecção radicular. Este curativo de demora caracteriza-se pela introdução de uma substância medicamentosa no interior da cavidade pulpar entre as sessões do tratamento endodôntico (2,3).

A substância Hidróxido de Cálcio (Ca(OH)_2) é amplamente utilizada no tratamento endodôntico como medicação intracanal. Tem como características a ação antimicrobiana, a degradação de restos teciduais, a inibição da reabsorção radicular e a indução de reparação de tecidos duros (4). No entanto, o Ca(OH)_2 é difícil de ser removido, uma vez que o material se adere às paredes do conduto radicular e interfere na adaptação do material obturador, causando futuras infiltrações que influenciarão negativamente o prognóstico do tratamento (5,6).

Há diversos métodos para a remoção do Ca(OH)_2 descritos na literatura. A técnica mais utilizada rotineiramente nos consultórios é a associação de um instrumento manual com a irrigação, realizada com a ajuda de seringa e pontas de irrigação, dispondo de soluções irrigadoras como o hipoclorito de sódio (NaOCl) e o EDTA (6).

A irrigação ultrassônica passiva é outro método utilizado no tratamento endodôntico para a remoção de Ca(OH)_2 . Esta técnica baseia-se na utilização do ultrassom com uma ponta específica, onde a energia liberada pelo equipamento provoca uma cavitação pelo aumento das propriedades das soluções irrigantes. As características do conduto radicular auxiliam positivamente ou negativamente na remoção de detritos com o uso do ultrassom (5).

Recentemente um novo dispositivo chamado Easy Clean foi sendo introduzido na endodontia. A Easy Clean é uma lima plástica, utilizada em movimentos reciprocantes e/ou rotatórios e promove a limpeza dos canais, através da agitação mecânica e do atrito de suas lâminas no interior do canal radicular. Além disso, pelo fato de o material ser de plástico, não há risco de perfuração em canais curvos ou deformação da parede radicular (7).

Considerando o exposto anteriormente, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia da remoção de Ca(OH)_2 do canal radicular, comparando o uso de limas manuais, Easy Clean e irrigação ultrassônica passiva. Comparar a eficácia de cada técnica na limpeza do canal poderá fornecer informações importantes para o desenvolvimento de protocolos terapêuticos mais efetivos na Endodontia.

Materiais e Métodos

Trinta (30) dentes incisivos bovinos, com idade aproximada de dois anos, foram utilizados neste estudo *in vitro*. A superfície externa da raiz foi limpa manualmente para remoção de debris orgânicos e os dentes foram armazenados em um frasco contendo água destilada em temperatura ambiente. As coroas dentais foram seccionadas na junção amelo-cementária com um disco diamantado dupla face Ø 22 mm (Poul Sorensen, Osasco-SP, Brasil), sob refrigeração com água, a fim de que as peças radiculares restantes tivessem um comprimento de 20 mm.

Os canais radiculares de todos os dentes foram preparados por um único operador calibrado. Inicialmente, os canais radiculares foram irrigados com 5 mL de hipoclorito de sódio 2,5% e explorados com instrumento tipo K #35 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland). O mesmo foi introduzido no canal até que sua ponta tangenciasse o forame apical. Desta medida (comprimento total da raiz), recuou-se 1 mm para a determinação do comprimento de trabalho (CT). Os ápices radiculares foram selados com cera utilidade e os canais radiculares foram instrumentados pela técnica seriada, sendo que o primeiro instrumento foi aquele que se ajustou às paredes do canal, percorrendo toda a extensão do CT e o último instrumento utilizado foi o de # 60.

A cada troca de instrumento, foi realizada a irrigação/aspiração do canal radicular com 2 mL de hipoclorito de sódio 2,5%, empregando-se movimentos de vai e vem, com a agulha de irrigação Endo Eze (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, USA) calibrada 1 mm aquém do CT. Após concluído o preparo químico-mecânico, os canais foram irrigados com 10 mL de solução de hipoclorito de sódio 2,5% seguido por irrigação com 3 mL de EDTA 17% por 3 min. Posteriormente, os canais foram irrigados com 5 mL de água destilada, aspirados e secos com pontas de papel absorvente número #60 (Tanari/Tanariman Industrial Ltda, Manacapuru-AM, Brasil).

O preenchimento do canal foi realizado com pasta de hidróxido de cálcio Ultracal XS (Ultradent Products Inc, Salt Lake City, Utah, EUA). As entradas dos canais radiculares foram seladas com uma bolinha estéril de algodão e material de preenchimento temporário Cavitec (Caithec, São José dos Pinhais, Paraná).

Todos os dentes foram armazenados em um umidificador a 37°C e 100% de umidade por 15 dias.

As amostras foram divididas, aleatoriamente, em 3 grupos de acordo com a técnica utilizada para remoção do hidróxido de cálcio (n=10): G1 limas manuais; G2: lima Easy Clean; G3: irrigação ultrassônica passiva. Os protocolos abaixo foram realizados duas vezes durante a irrigação com 5 mL de NaOCl a 2,5% (20 s cada ativação) e uma vez durante a irrigação com 5 mL EDTA a 17% (20 s), totalizando uma agitação de 60 s:

-G1: uma lima manual #60 calibrada a 1mm do ápice foi utilizada para remover o Ca(OH)_2 ; -G2: uma lima EasyClean foi introduzida no comprimento de trabalho

e acionada com movimento reciprocante na opção Wave One, usando um motor endodôntico X Smart Plus (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

-G3: uma ponta ultrassônica intracanal fina com 20 mm (TRI12-A1) (Dental Trinks, Pirituba, São Paulo) foi inserida no canal e ativada a 1 mm do comprimento de trabalho. O ultrassom Jet Sonic Gnatus (Gnatus, Barretos, São Paulo) foi ajustado em potência média (10 000 ciclos por minuto) e a unidade ultrassônica foi usada com a potência ajustada em 5.

As amostras foram, então, clivadas longitudinalmente e uma hemisseção de cada raiz foi, montada em *stubs*, metalizada e avaliada em microscópio eletrônico de varredura (Philips XL-30, Lichtenstein) operado a 20kV. As áreas a serem analisadas foram selecionadas randomicamente, em uma magnificação de 200x. Após, sem mover o microscópio, a magnificação foi ampliada para 2000x e 5000x e a imagem foi capturada. Esse protocolo foi realizado no terço médio e apical do canal por serem os terços mais críticos na remoção da medicação intracanal.

As imagens em MEV foram analisadas por um observador cego e calibrado ($\kappa=0,83$), o qual classificou as imagens de acordo com o critério criado por Kato *et al.* (14) modificado:: escore 1- túbulos dentinários cobertos e/ou com debris em 100% da área examinada; escore 2- abertura dos túbulos dentinários, com debris cobrindo mais de 50% da área; escore 3- abertura dos túbulos dentinários, com debris cobrindo menos de 50% da área; escore 4 - abertura dos túbulos dentinários, sem debris. Os dados obtidos a partir da análise em MEV foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn. O nível de significância foi de 5%.

Resultados

Os resultados da remoção do hidróxido de cálcio nos terços médio e apical do canal após os protocolos utilizados podem ser observados nas Figuras 1 e 2. Nenhuma das técnicas testadas removeu completamente o Ca(OH)_2 das paredes do canal radicular. Não houve diferença significativa na remoção do Ca(OH)_2 entre a lima manual e Easy Clean e entre Easy Clean e IUP. A técnica de IUP removeu significativamente mais Ca(OH)_2 quando comparado com o grupo lima manual tanto no terço médio quanto apical do canal radicular.

Figura 1. Escores da remoção do Ca(OH)_2 após os protocolos testados com lima manual, Easy Clean e irrigação ultrassônica passiva (IUP) no terço médio e apical do canal. Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatisticamente significativa em relação à análise no terço médio e letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatisticamente significativa em relação à análise no terço apical ($p < 0,05$).

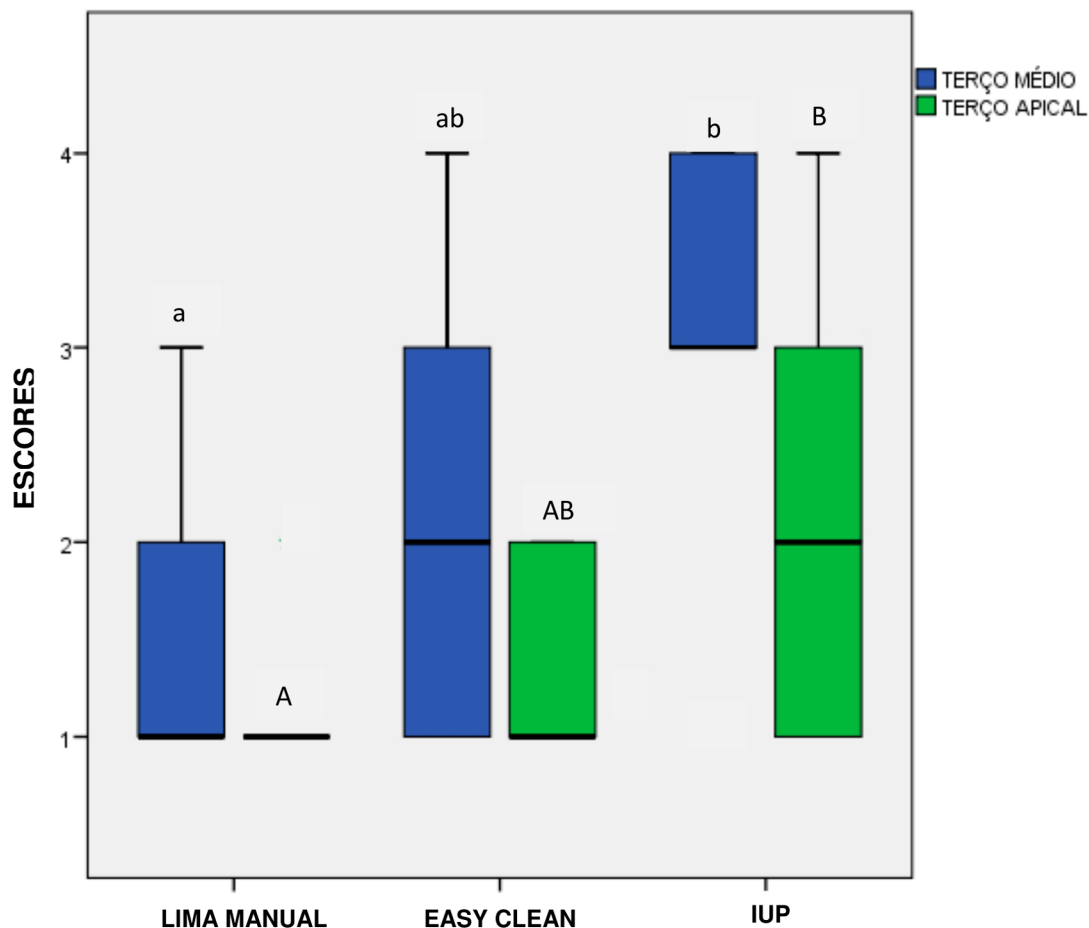
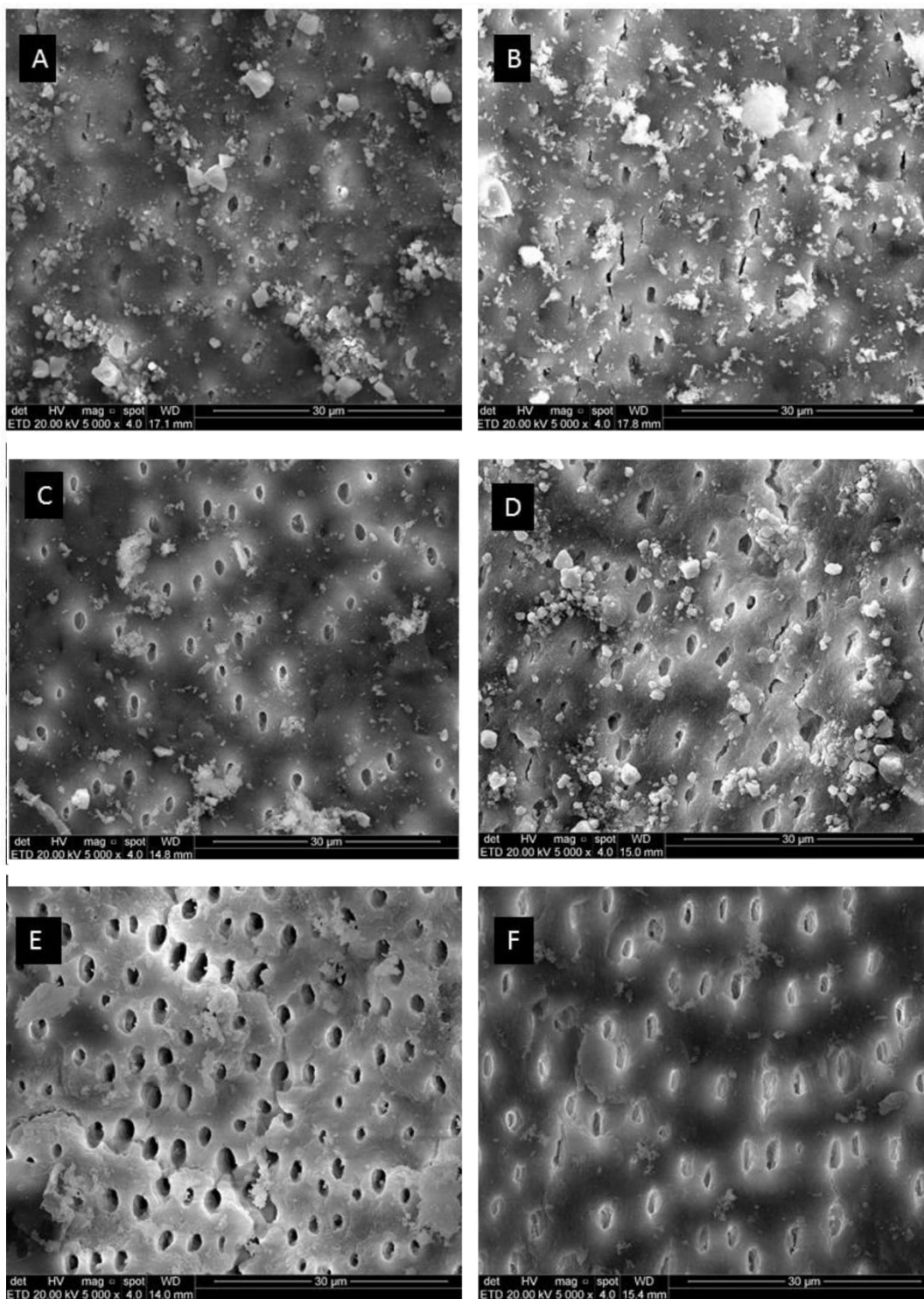


Figura 2. Imagens representativas da remoção do hidróxido de cálcio do terço médio e apical do canal radicular após os diferentes protocolos testados (2000x). **A)** Lima manual (terço médio); **B)** Lima manual (terço apical); **C)** Easy Clean (terço médio); **D)** Easy Clean (terço apical); **E)** IUP (terço médio); **F)** IUP (terço apical).



Discussão

O uso do hidróxido de cálcio como medicação intracanal tem sido utilizado como auxílio no processo de desinfecção radicular (2,3). No entanto, devido à complexidade em se remover inteiramente o Ca(OH)_2 do canal radicular, a remoção da pasta tem sido estudada usando vários produtos e técnicas, tais como soluções quelantes, uso da ativação ultrassônica passiva e recapitulação com o instrumento memória com o intuito de remover a *smear layer* e a medicação intracanal (5,8). Sendo assim, o presente estudo avaliou, em microscopia eletrônica de varredura (MEV), a eficácia da remoção de Ca(OH)_2 do canal radicular, comparando o uso de limas manuais, limas Easy Clean e irrigação ultrassônica passiva em combinação com NaOCl 2,5% como solução irrigadora associada ao EDTA 17%.

Neste trabalho, todas as amostras receberam irrigação com EDTA 17%. Segundo Abi-Rached (9), esse agente quelante melhora significativamente a remoção do Ca(OH)_2 . A irrigação com EDTA quela o hidróxido de cálcio residual, o qual é removido pela irrigação com NaOCl (10). No entanto, não há evidências relatadas de que o EDTA elimina completamente o Ca(OH)_2 colocado superficialmente ou em profundidade nas paredes do canal radicular (11). Sendo assim, há a necessidade da utilização técnicas adicionais que auxiliem o EDTA 17% na remoção da medicação intracanal.

Há trabalhos na literatura que avaliaram a remoção do Ca(OH)_2 em microscópios com baixa magnificação (11,12) ou utilizando microtomografia (13). Entretanto, trabalhos na literatura (6,9) já demonstraram que a microscopia eletrônica de varredura é um método confiável para avaliar a remoção do hidróxido de cálcio das paredes do canal radicular quando se compara diferentes sistemas de instrumentação e irrigação (6) pelo fato de permitir uma análise altamente detalhada do espécime (14). Durante a execução deste trabalho, após os dentes serem clivados em duas hemiraizes, clinicamente, muitas amostras pareciam estar com os canais limpos e sem hidróxido de cálcio. Entretanto, quando analisadas em MEV, observou-se debris da medicação intracanal e obliteração de túbulos dentinários.

Em concordância com trabalhos prévios (6, 12, 15), o presente estudo mostrou que a completa remoção do Ca(OH)_2 das paredes do canal não foi alcançada independente da técnica utilizada. A lima manual associada ao EDTA 17% apresentou menor eficácia na remoção de Ca(OH)_2 tanto no terço médio quanto apical do canal radicular. Segundo Margelos (10), a irrigação com EDTA neutraliza o hidróxido de cálcio e evita a sua influência química no cimento, mas se os resíduos não forem removidos podem interferir na eficiência do selamento do ponto de vista mecânico (10).

O uso da irrigação com ultrassom apresentou maior eficácia na remoção de Ca(OH)_2 , tanto no terço médio quanto apical do canal, quando comparada ao grupo

lima manual. Outros trabalhos na literatura também relataram melhores resultados na remoção da medicação intracanal com o uso da irrigação ultrassônica passiva (11-13). Esse fato é explicado porque o ultrassom provoca uma agitação dos sistemas irrigantes através de ondas acústicas e cavitação (16,17), melhorando a penetração, circulação e fluxo de irrigante no sistema de canais radiculares (18).

A lima Easy Clean é um instrumento flexível que melhora a ação da solução irrigadora em áreas de difícil acesso ao canal radicular (19). Em um estudo realizado por Kato *et al.* (14), a lima Easy Clean em movimento recíproco mostrou-se mais efetiva na remoção de debris no terço apical quando comparada com a IUP. Em contrapartida, Duque *et al.* (20) observaram que a lima Easy Clean em rotação contínua promoveu melhor limpeza do canal e na região de istmos quando comparada com a Easy Clean em movimento reciprocante, IUP e irrigação convencional. No entanto, não há relatos na literatura de estudos que avaliaram a remoção do Ca(OH)_2 utilizando a lima Easy Clean.

No presente estudo, a lima Easy Clean mostrou-se igual estatisticamente na remoção da medicação intracanal quando comparada com a IUP tanto no terço médio quanto apical do canal radicular. Essa divergência de resultados em relação à efetividade da lima Easy Clean quando comparada com estudos prévios (14,20,21) pode indicar que o Ca(OH)_2 é mais difícil de ser removido do canal radicular quando comparado aos debris dentinários (11). Além disso, neste trabalho, a lima Easy Clean foi utilizada para a remoção da medicação intracanal apenas em movimento reciprocante. Pesquisas recentes mostraram que a lima Easy Clean em rotação contínua tem sido mais efetiva na remoção de debris dentinários (20,21). Isto provavelmente ocorre devido à diferença na velocidade rotacional que produz turbulência na solução irrigadora, favorecendo a remoção de debris (20).

Os resultados deste estudo mostraram que o uso da irrigação ultrassônica passiva apresentou maior eficácia de remoção de Ca(OH)_2 , seguido pela lima Easy Clean e lima manual. Entretanto, a remoção completa de Ca(OH)_2 do canal radicular não poder ser obtida independentemente da técnica de remoção que foi utilizada. Outros estudos devem ser realizados com diferentes técnicas de irrigação do canal para avaliar a remoção completa da medicação intracanal do canal radicular. Além disso, devem ser realizadas mais pesquisas que avaliem a eficácia da lima Easy Clean na remoção do Ca(OH)_2 .

Referências

1. Alves FR, Siqueira JF Jr, Carmo FL, Santos AL, Peixoto RS, Rôças IN, Rosado AS. Bacterial community profiling of cryogenically ground samples from the apical and coronal root segments of teeth with apical periodontitis. *J Endod*. 2009;35:486-92.
2. Rosa GP, Nora MB, de Souza, MCA, Rangel LFGO, Chaves ESC. Medicação Intracanal Utilizada nas Clínicas de Endodontia dos Cursos de Graduação em Odontologia da Universidade Severino Sombra e na Faculdade de Odontologia de Valença. *Rev Pró-Uni*. 2011;2:41-52.
3. Soares IJ.; Goldberg F. Endodontia: técnicas e fundamentos. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
4. Zart PTM, Michelon C, Zanatta FB, Bier CAS, Manfio AP. Eficácia da irrigação ultrassônica passiva na remoção de hidróxido de cálcio. *Rev Odontologia da Unesp*. 2014;43:15-23.
5. Silva LJ, Pessoa OF, Teixeira MB, Gouveia CH, Braga RR. Micro-CT evaluation of calcium hydroxide removal through passive ultrasonic irrigation associated with or without an additional instrument. *Int Endod J*. 2015;48:768-73.
6. Alturaiki S, Lamphon H, Edrees H, Ahlquist M. Efficacy of 3 Different Irrigation Systems on Removal of Calcium Hydroxide from the Root Canal: A Scanning Electron Microscopic Study. *J Endod*. 2015;41:91-101.
7. Rodrigues CT, Duarte MAH, Guimarães BM, Vivan RR, Bernardineli N. Comparison of two methods of irrigant agitation in the removal of residual filling material in retreatment. *Braz Oral Res*. 2017;18:1-8.
8. Fraga SC, Marquizeppe GH, Duarte, MAH, Weckwerth PH, Vivan RR. Influência do veículo e do agente de irrigação na remoção de pastas de hidróxido de cálcio do canal radicular: análise em estereomicroscópio. *SALUSVITA*. 2012;31:119-32.
9. Abi-Rached GP, Herrera DR, Zaia AA, Ferraz CC, Almeida JF, Gomes BP. Efficacy of ethylene-diamine-tetra-acetic acid associated with chlorhexidine on intracanal medication removal: a scanning electron microscopy study. *Microsc Res Tech*. 2014; 77:735-39.
10. Margelos J, Eliades G, Verdelis C, Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. *J Endod*. 1997;23:43-8.
11. Van der Luis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation. *Int Endod J*. 2007;40:52-7.
12. Kirar DS, Jain P1, Patni P. Comparison of different irrigation and agitation methods for the removal of two types of calcium hydroxide medicaments from the root canal wall: An in-vitro study. *Clujul Medical*. 2017;90:327-32.
13. Wiseman A1, Cox TC, Paranjpe A, Flake NM, Cohenca N, Johnson JD. Efficacy of Sonic and Ultrasonic Activation for Removal of Calcium Hydroxide from Mesial Canals of Mandibular Molars: A Microtomographic Study. *J Endod*, 2011;37:235-8.

14. Kato AS, Cunha RS, da Silveira Bueno CE, Pelegrine RA, Fontana CE, de Martin AS. Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. *J Endod*. 2016;42:659-63.
15. Gokturk H, Ozkocak I, Buyukgebiz F, Demir O. Effectiveness of various irrigation protocols for the removal of calcium hydroxide from artificial standardized grooves. *J Appl Oral Sci*. 2017;25:290-8.
16. Guerisoli DM, Marchesan MA, Walmsley AD, Lumley PJ, Pecora JD. Evaluation of smear layer removal by EDTAC and sodium hypochlorite with ultrasonic agitation. *Int Endod J* 2002;35:418-21.
17. Gutarts R, Nusstein J, Reader A, Beck M. In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod* 2005;31:166-70.
18. Blank-gonçalves LM, Nabeshima CK, Martins GH, Machado ME. Qualitative analysis of the removal of the smear layer in the apical third of curved roots: conventional irrigation versus activation systems. *J Endod* 2011;37:1268-71.
19. Nunes KS, Feron L, Montagner F, de Melo TAF., Kiany Scarssi et al. Analysis of root canal organic tissue dissolution capacity according to the type of irrigation solution and agitation technique. *BJOS*. 2016;15:70-74.
20. Duque JA, Duarte MA, Canali LC, Zancan RF, Vivan RR, Bernardes RA, Bramante CM. Comparative Effectiveness of New Mechanical Irrigant Agitating Devices for Debris Removal from the Canal and Isthmus of Mesial Roots of Mandibular Molars. *J Endod*. 2017;43:326-31.
21. Cesario F, Hungaro Duarte MA, Duque JA, Alcalde MP, de Andrade FB, Reis Só MV, de Vasconcelos BC, Vivan RR. Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. *J Conserv Dent*. 2018;21:383-7.