

Comparação dos Debris Produzidos Após Instrumentação Pelos Sistemas Waveone e ProTaper em Canais Mesiais de Molares Inferiores

Comparison of Hard-Tissue Debris Produced by Wave One and Protaper Instruments on Mesial Roots of Mandibular Molars

Pablo A. A. SILVA¹, Bruno M. GUIMARÃES¹, Aldo C. PEROCHENA¹, Carolina A. F. PÉREZ¹, Bruno C. CAVENAGO¹, Marco A. H. DUARTE¹, Ivaldo G. MORAES¹

1 - Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru-São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: O preparo biomecânico tem como objetivo promover a limpeza, antissepsia e modelagem do sistema de canais radiculares favorecendo a eliminação de bactérias e seus produtos, tecido pulpar vivo ou degenerado, dentina, e debris dentinários contaminados, criando um espaço adequado para a obturação do sistema de canais radiculares. O presente estudo teve como objetivo comparar os sistemas Protaper e Waveone na produção de debris dentinários no interior do canal e a compactação de debris na região de istmos em raízes mesiais de molares inferiores. **Material e Métodos:** Foram selecionados 20 raízes mesiais de molares inferiores de dentes humanos. A instrumentação dos canais foi realizada com o sistema Protaper e WaveOne de acordo as

especificações do fabricante. O volume de irrigante total empregado foi de 21 e 16 ml respectivamente. Em seguida, os dentes foram seccionados em planos transversais a 2,4 e 6mm do ápice e analisadas mediante estereomicroscopia com magnificação de 40 X. Qualquer material presente no interior do canal ou istmo foi quantificado como debris. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$) na acumulação de debris em todas as secções. Protaper obteve maior porcentagem de limpeza de istmos em todas as secções. **Conclusão:** Os resultados sugerem que o volume de irrigação parece não ter influência na remoção de debris do interior do canal, mas sim na limpeza de istmos.

PALAVRAS-CHAVE: Microscopia, preparo de canal radicular, resíduos, endodontia.

INTRODUÇÃO

Nas diversas fases do tratamento endodôntico, o preparo biomecânico tem como objetivos a promoção da limpeza, corroborar na antissepsia e promover a modelagem do sistema de canais radiculares favorecendo a eliminação ou a diminuição de irritantes como bactérias e seus produtos, tecido pulpar vivo ou degenerado, dentina e debris dentinários contaminados, criando um espaço cirúrgico adequado para a obturação do sistema de canais radiculares¹.

Devido à complexidade anatômica do sistema de canais radiculares^{2,3}, bactérias, resíduos orgânicos e inorgânicos, podem ficar no interior dos canais após o preparo biomecânico, principalmente nas anfractuosidades onde houve atuação limitada das soluções químicas e não houve a ação de corte dos instrumentos endodônticos⁴.

Várias são as soluções irrigantes utilizadas durante o preparo biomecânico dos canais radiculares, tendo maior destaque o hipoclorito de sódio em diferentes concentrações, o qual possui poder antimicrobiano e capacidade de dissolução de tecido orgânico e necrótico, com mais efetividade que outras soluções^{5,6}. O volume de solução irrigante e a complementação com soluções quelantes como o EDTA podem influenciar na efetividade de limpeza dos canais radiculares⁷. Uma vez removido o *smear layer*, o irrigante entra no interior dos túbulos dentinários e canais acessórios, eliminando microrganismos que estejam em seu interior⁸.

Nos últimos anos o número de instrumentos rotatórios de níquel-titânio aumentou muito no mercado. Cada sistema possui diferentes designs, conicidade, número e ângulo helicoidal. Devido empregar um número reduzido de instrumentos durante o preparo, o preparo com estes instrumentos demandam um tempo de tratamento reduzido para o clínico. Apesar de todas estas características, estudos têm demonstrado que várias porções do canal radicular não são atingidas pelos instrumentos rotatórios^{9,10}.

Além dos sistemas de instrumentação rotatória, foram lançados recentemente instrumentos para serem empregados em movimento recíproco. Este movimento diminui o estresse do instrumento endodôntico reduzindo o risco de fadiga cíclica causada pela tensão e compressão que se produz no interior do canal radicular no momento da instrumentação, além de favorecer o preparo do canal radicular com um único instrumento¹¹. De acordo com Berutti *et al.*¹² (2012) o sistema recíproco mantém a anatomia original do canal de melhor forma que o sistema *Protaper*.

Existem no mercado mundial, dois sistemas que empregam o movimento recíprocante, sendo eles o Waveone da Dentsply e o Reciproc da VDW.

Durante o emprego destes instrumentos no preparo, se emprega a entrada de três ou quatro vezes com o instrumento no interior do canal, proporcionando de 3 a 4 renovações da so-

lução irrigadora, enquanto que no sistema rotatório se renova mais que quatro vezes, e estas diferenças podem favorecer um deficiência na remoção de debris, necessitando da realização de uma investigação para confirmar esta suposição.

O objetivo do presente estudo foi comparar os sistemas *Pro-taper* e *Waveone* na produção de debris dentinários no interior do canal e a compactação de debris na região de istmos em raízes mesiais de molares inferiores.

MATERIAL E MÉTODO

Amostra

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru (Parecer nº 85568). Vinte raízes mesiais de primeiros molares inferiores com curvaturas de 20º a 30º aproximadamente, foram divididos em dois grupos:

Grupo I (n=10): instrumentação com o sistema rotatório *Pro-taper* (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça);

Grupo II (n=10): Instrumentação com sistema de movimento recíproco *WaveOne* (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça).

Preparo biomecânico

Foi realizada abertura coronária com broca esférica diamantada 1012 (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil). A forma de conveniência foi confeccionada com broca diamantada 3195 (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil) para perfeita visualização do canal radicular, de maneira que os instrumentos entrassem de forma reta no interior dos canais radiculares. O comprimento real do dente foi estabelecido a com auxílio de uma lima tipo K nº10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), que foi inserida até o aparecimento no ápice radicular sob visualização em estereomicroscópio em aumento de 40X. Posteriormente, previamente o emprego do sistema, os canais foram explorados até uma lima tipo K nº15 (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suíça) no comprimento de trabalho. Os ápices foram cobertos com cera ortodôntica para evitar a extrusão do irrigante além-forame.

Posteriormente, o grupo I foi instrumentado com o sistema rotatório *Protaper* (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland) até uma lima F2 (25/.08) de acordo com as especificações do fabricante, utilizando um motor Endomate-DT (Brasseler, USA) a 250 rpm e torque de 2N. A irrigação foi feita a cada troca de instrumentos com 2 mL de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2.5% utilizando uma seringa e cânula de irrigação de diâmetro 30 (NaviTip; UltradentProducts Inc. South Jordan, UT).

No grupo II após a exploração com uma lima tipo K nº15 foram preparados de acordo com o fabricante com a lima única 25/08 do sistema de movimento recíproco *WaveOne* (Dentsply-Maillefer) em motor VDW Silver-Reciproc (VDW/Germany). A irrigação foi realizada com 2mL de NaOCl a 2.5% utilizando uma seringa e cânula de diâmetro 30 (NaviTip; UltradentProducts Inc. South Jordan, UT) a cada entrada e saída do instrumento.

Após o preparo biomecânico, todos os canais de ambos os grupos foram irrigados com 5 mL de NaOCl a 1% seguido de 2mL de EDTA a 17% (Biodinâmica, Iporã, Paraná, Brasil) por 3 minutos (para eliminar a camada de *smear layer*) e com 2mL de soro fisiológico, objetivando recriar de melhor maneira a situação clínica. Finalmente os canais foram secos utilizando pontas

de papel (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) do mesmo calibre do ultimo instrumento utilizado no canal.

Estereomicroscopia

Após o preparo, os dentes foram seccionados com disco de 0.3mm em máquina de corte *Isomet* (BuehlerLtd., Lake Bluff, IL, Estados Unidos), em planos transversais a 2, 4 e 6mm do ápice radicular, a 200rpm e irrigação contínua para minimizar a criação de debris pelo corte. Em seguida, as amostras foram polidas em máquina de Politriz (Arotec, Cotia, SP, Brasil), sob irrigação contínua de água, com discos de papel abrasivo de granulação decrescente na sequência de 300, 600 e 1200, com o objetivo de remover debris não aderidos criados pela máquina de corte.

As amostras foram analisadas mediante estereomicroscopia em 40X de aumento (Stemi 2000C; Carl Zeiss, Jena, Germany) para a visualização completa dos canais e istmos. Qualquer material presente no interior das paredes do canal ou istmo foi quantificado como debris. As medições de área total dos canais radiculares, istmos e debris presentes após o preparo biomecânico foram realizadas por meio do programa Axiovision (Carl Zeiss).

Para calcular a percentagem de debris acumulados no canal nas diferentes secções, a área total de debris foi dividida pela área total do canal. O valor obtido foi multiplicado por 100 para conseguir o valor em percentagem. Nos casos do istmo, quando presente, foi mensurado a área total do istmo, e a área sem debris, sendo a porcentagem de área limpa foi determinada pela divisão da área do istmo sem debris pela área total do istmo e multiplicação por 100.

Análise Estatística

A análise estatística dos resultados foi realizada por meio do teste não paramétrico Mann-Whitney U, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

O volume de irrigante total para os grupos I e II foi de 21 e 16 mL, respectivamente. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos I e II em relação ao acúmulo de debris pós-instrumentação dos canais nas secções a 2, 4 e 6mm do ápice (Tabela 1). Quanto à limpeza de istmos, o grupo I obteve maior porcentagem de limpeza em todas as secções, contudo apenas na secção de 4 mm a diferença foi estatisticamente significativa (Tabela 1). O preparo biomecânico e a limpeza de istmos pode ser visualizada na Figura 1.

Tabela 1 - Acúmulo de debris e limpeza de istmos pós-instrumentação dos canais radiculares nas diferentes secções nos grupos I e II (média ± dp)

	Acúmulo de debris (%)			Limpeza de istmos (%)		
	Grupo I	Grupo II	p	Grupo I	Grupo II	p
2mm	5,687 ± 7,407	4,032 ± 8,718	0,354	6,139 ± 5,01	2,417 ± 4,109	0,871
4mm	3,497 ± 4,614	4,160 ± 6,988	0,256	82,78 ± 20,51	33,07 ± 36,05	0,020*
6mm	1,842 ± 2,918	1,946 ± 1,872	0,189	73,68 ± 25,67	40,48 ± 38,49	0,087

Teste Mann-Whitney U (p<0,05); dp: desvio padrão; *diferença estatisticamente significativa.

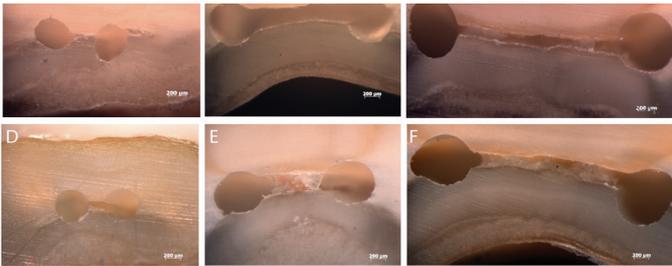


Figura 1: As imagens da estereomicroscopia evidenciam o preparo biomecânico e a limpeza do istmos com o sistema Protaper a 2, 4 e 6mm (A,B e C, respectivamente) e com o sistema Waveone a 2, 4 e 6mm (D,E e F, respectivamente).

DISCUSSÃO

Este estudo foi desenhado para fornecer dados da quantidade de debris acumulados no interior dos canais radiculares após a instrumentação. A maior percentagem de debris em relação à área do canal foi encontrada a 2 mm do ápice radicular no grupo I e a 4 mm no grupo II. Embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa, a região apical (2 mm) apresentou maior quantidade de debris no grupo I quando comparado ao grupo II (Tabela 1). A razão provável desta observação se deve ao fato de que no sistema *Protaper* uma maior quantidade de instrumentos é utilizada para alcançar o comprimento de trabalho gerando maior quantidade de debris levados até a região apical. Já no sistema *Waveone* a instrumentação é mais rápida uma vez que apenas um instrumento é utilizado para preparar toda a extensão do canal.

Em relação ao volume de irrigação utilizado para cada sistema, o grupo I teve maior volume (21 mL) que o grupo II (16 mL), o que reflete na quantidade de debris encontrada nos terços médio (4 mm) e cervical (6 mm), que foi menor no grupo I, demonstrando que quanto maior o volume da solução irrigante menor a quantidade de debris^{13,14}. Entretanto, na região apical (2 mm) o volume de irrigação não influenciou na efetividade de limpeza, uma vez que o sistema *Protaper* produziu maior quantidade de raspas de dentina no terço apical em comparação ao sistema *Waveone*, contrariando outros estudos^{15,16}. Um fator a ser considerado é a falta de profundidade de inserção da agulha, diminuindo a penetração do agente irrigante ao nível apical¹⁷⁻²⁰. Outro fator pode estar relacionado ao diâmetro apical de dilatação, uma vez que para favorecer um melhor fluxo de irrigação o ideal é a ampliação até o instrumento 40/.04²¹, demonstrando que o tamanho do preparo do canal e a conicidade utilizada podem influenciar na ação mecânica da irrigação para a redução de debris^{22,23}. Em relação à limpeza de istmos, o grupo I apresentou maior efetividade nos 3 segmentos, com diferença estatisticamente significativa no terço médio (4 mm) (p=0,020). A maior efetividade de limpeza pode ser justificada pelo maior volume e renovação do irrigante que foi utilizado no grupo I devido à capacidade de dissolução de tecidos do hipoclorito de sódio e maior movimentação de partículas.

Clinicamente a maior presença de debris no interior do sistema de canais radiculares pode interferir no resultado final da obturação, impedindo o adequado escoamento do cimento para dentro do canal, provocando espaços vazios e deficiências na adaptação do material obturador nas diferentes porções do canal radicular²⁴.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada, o sistema *Protaper* produziu maior quantidade de debris nos canais radiculares em todas as seções avaliadas quando comparado ao sistema *Waveone*, contudo, sem diferença estatisticamente significativa. Em relação à limpeza de istmos, o sistema *Protaper* apresentou maior efetividade nos 3 segmentos, com diferença estatisticamente significativa no terço médio do canal radicular. Os resultados sugerem que o volume de irrigação parece não ter influência na remoção de debris do interior do canal, mas sim na limpeza de istmo.

REFERÊNCIAS

01. Siqueira JF Jr., Araujo MC, Garcia PF, Fraga RC, Dantas CJ. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. *J Endod.* 1997;23(8):499-502.
02. Cheung GS, Yang J, Fan B. Morphometric study of the apical anatomy of C-shaped root canal systems in mandibular second molars. *Int Endod J.* 2007;40(4):239-46.
03. Villas-Boas MH, Bernardineli N, Cavenago BC, Marciano M, Del Carpio-Perochena A, de Moraes IG, et al. Micro-computed tomography study of the internal anatomy of mesial root canals of mandibular molars. *J Endod.* 2011;37(12):1682-6.
04. Baumgartner JC, Mader CL. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J Endod.* 1987;13(4):147-57.
05. Spano JC, Barbin EL, Santos TC, Guimaraes LF, Pecora JD. Solvent action of sodium hypochlorite on bovine pulp and physico-chemical properties of resulting liquid. *Braz Dent J.* 2001;12(3):154-7.
06. Del Carpio-Perochena AE, Bramante CM, Duarte MA, Cavenago BC, Villas-Boas MH, Graeff MS, et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. *J Endod.* 2011;37(8):1134-8.
07. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):291-312.
08. Walters MJ, Baumgartner JC, Marshall JG. Efficacy of irrigation with rotary instrumentation. *J Endod.* 2002;28(12):837-9.
09. Paque F, Ganahl D, Peters OA. Effects of root canal preparation on apical geometry assessed by micro-computed tomography. *J Endod.* 2009;35(7):1056-9.
10. Peters OA, Peters CI, Schonenberger K, Barbakow F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *Int Endod J.* 2003;36(2):86-92.
11. Wu MK, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J.* 2001;34(2):137-41.
12. Varela-Patino P, Ibanez-Parraga A, Rivas-Mundina B, Cantatore G, Otero XL, Martin-Biedma B. Alternating versus continuous rotation: a comparative study of the effect on instrument life. *J Endod.* 2010;36(1):157-9.
13. Senia ES, Marshall FJ, Rosen S. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology.* 1971;31(1):96-103.
14. van der Sluis LW, Gambarini G, Wu MK, Wesselink PR. The influence of volume, type of irrigant and flushing method on removing artificially placed dentine debris from the apical root canal during passive ultrasonic irrigation. *Int Endod J.* 2006;39(6):472-6.

15. Dietrich MA, Kirkpatrick TC, Yaccino JM. In Vitro Canal and Isthmus Debris Removal of the Self-Adjusting File, K3, and WaveOne Files in the Mesial Root of Human Mandibular Molars. *J Endod.* 2012;38(8):1140-4.
16. Burklein S, Hinschitzka K, Dammaschke T, Schafer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J.* 2012;45(5):449-61.
17. Druttman AC, Stock CJ. An in vitro comparison of ultrasonic and conventional methods of irrigant replacement. *Int Endod J.* 1989;22(4):174-8.
18. Abou-Rass M, Piccinino MV. The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology.* 1982;54(3):323-8.
19. Bronnec F, Bouillaguet S, Machtou P. Ex vivo assessment of irrigant penetration and renewal during the final irrigation regimen. *Int Endod J.* 2010;43(8):663-72.
20. Sedgley CM, Nagel AC, Hall D, Applegate B. Influence of irrigant needle depth in removing bioluminescent bacteria inoculated into instrumented root canals using real-time imaging in vitro. *Int Endod J.* 2005;38(2):97-104.
21. Brunson M, Heilborn C, Johnson DJ, Cohenca N. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod.* 2010;36(4):721-4.
22. Falk KW, Sedgley CM. The influence of preparation size on the mechanical efficacy of root canal irrigation in vitro. *J Endod.* 2005;31(10):742-5.
23. Albrecht LJ, Baumgartner JC, Marshall JG. Evaluation of apical debris removal using various sizes and tapers of ProFile GT files. *J Endod.* 2004;30(6):425-8.
24. De-Deus G, Barino B, Marins J, Magalhaes K, Thuanne E, Kfir A. Self-adjusting file cleaning-shaping-irrigation system optimizes the filling of oval-shaped canals with thermoplasticized gutta-percha. *J Endod.* 2012;38(6):846-9.

ABSTRACT

Aim: Biomechanical preparation aims to promote cleaning and shaping of the root canal system, bacteria and their products, live or degenerated pulp tissue, dentin, and contaminated dentin debris, creating adequate space for the obturation of the root canal system. The present study aimed to compare the Protaper and Waveone systems on the production of dentinal debris inside the canal and compression of debris in the area of isthmuses in mesial roots of mandibular molars. **Material and Methods:** Twenty mesial roots of mandibular molars of human teeth were selected. The instrumentation of the canals was performed with Protaper and WaveOne system according to the manufacturer's specifications. The total volume of irrigant

employed was 21 and 16 ml respectively. Then, the teeth were sectioned in transverse sections at 2, 4 and 6mm from the apex and analyzed by stereomicroscopy with a magnification of 40 X. Any material present within the canal or isthmus was quantified as debris. **Results:** No statistically significant differences ($p < 0.05$) in the accumulation of debris in all sections were found. Protaper had a higher percentage of cleaning isthmuses in all sections, **Conclusions:** The results suggest that the volume of irrigation seems to have no influence on the removal of debris from the interior of the canals, although, showed better isthmus cleaning.

KEYWORDS: Microscopy, preparation of the root canal, waste, endodontics.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Pablo Andrés Amoroso Silva
Faculdade de Odontologia de Bauru-USP. Al. Octavio
Pinheiro Brisolla, 9-75, CEP 17012-901, Bauru, São Paulo, Brasil.
Telefone: +55-14-3235-8344.
Email: pabloamoroso@usp.br