

AValiação da Eficácia de Remoção do Material Obturador Realizada pelo Sistema Protaper Universal Retratamento Associado a Lima Protaper Universal F4, e Sistema Reciproc, com e sem o auxílio do microscópio operatório

Data de aceite: 01/03/2023

Lucílio Marcos da Silva

Carlos Eduardo da Silveira Bueno

Rina Andréa Pelegrine

Alexandre Sigrist De Martin

Carlos Eduardo Fontana

Augusto Shoji Kato

RESUMO: A remoção máxima do material obturador do sistema de canais radiculares é fundamental para que o sucesso da reintervenção endodôntica seja alcançada. O objetivo deste trabalho foi comparar a eficácia da remoção de material obturador dos canais radiculares entre o sistema ProTaper Universal Retratamento (PUR) associado a lima ProTaper Universal (PTU) F4, e a lima R40 do sistema Reciproc, com e sem o uso do microscópio operatório (MO) como meio auxiliar. Sessenta pré-molares inferiores com canal único e raízes retas foram instrumentados, obturados e divididos aleatoriamente por sorteio em quatro grupos experimentais (n=15), de acordo com a técnica de desobturação a ser realizada: PUR seguido da utilização

da lima PTU F4, Reciproc R40, PUR seguido da utilização da lima PTU F4 e auxílio do MO, Reciproc R40 com auxílio do MO. Após a desobturação, os dentes foram seccionados longitudinalmente, fotografados e analisados quantificando o percentual de material obturador residual em cada terço do canal. A sequência de testes estatísticos utilizada foi: aplicação do Teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância $p < 0.05$, seguido da aplicação do Teste de Mann-Whitney, ajustado pela Correção de Bonferroni. Os resultados demonstraram que os grupos apresentaram-se como estatisticamente semelhantes, para as variáveis 'todo canal', 'terço cervical e terço médio' ($P > 0.05$). Para a variável 'terço apical', o grupo 'PUR + F4 com auxílio do microscópio' mostrou-se significativamente melhor que o grupo 'Reciproc com auxílio do microscópio' ($P = 0,02$). Concluiu-se que os sistemas PUR + F4, e a lima R40 do sistema Reciproc foram efetivamente semelhantes na capacidade de remoção do material obturador do sistema de canais radiculares, independente do uso ou não do MO, diferindo apenas no terço apical, quando associados ao uso do MO, no qual o sistema PUR + F4 foi mais eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Retratamento.

INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica passou por inúmeras modificações nos últimos anos, com a inclusão de novas técnicas, materiais e equipamentos clínicos que contribuíram para a melhoria dos resultados. Porém, insucessos ainda ocorrem principalmente pela persistência da infecção intrarradicular, sendo necessária a reintervenção endodôntica.

Embora a terapia endodôntica tenha um índice de sucesso de mais de 90% quando conduzida de maneira adequada (Kim, Kratchman, 2006), falhas podem ocorrer e estas estão frequentemente associadas com canais incompletamente limpos e descontaminados (Mollo et al., 2012). Problemas relacionados à anatomia do canal (Torabinejad et al., 2009) e também fatores microbianos podem explicar índices de falhas em torno de 8% para canais tratados (Masiero, Barletta, 2005).

Nair et al. (1990) avaliaram, através de microscopia eletrônica e óptica dentes com lesão periapical resistente, e concluíram que o insucesso endodôntico está associado com a presença de microrganismos no sistema de canais ou pela recolonização do espaço do canal radicular, decorrentes da microinfiltração coronária ou apical.

Em caso de insucesso no tratamento endodôntico, as opções para reintervenção seriam a cirurgia perirradicular, o retratamento não-cirúrgico e a exodontia (Özyürek, Demiryürek, 2016). Segundo Hülsmann (2004), entre diversas alternativas de tratamento, o retratamento não-cirúrgico deve ser considerado como a primeira escolha.

Um dos principais problemas durante o retratamento endodôntico não-cirúrgico é a dificuldade em se conseguir a completa remoção do material obturador, contudo a remoção deste material obturador é um pré-requisito, pois isto permite a subsequente limpeza e descontaminação do canal radicular, removendo os tecidos necróticos ou bactérias responsáveis pela doença pós- tratamento (Barletta et al., 2007; Mollo et al., 2012).

Sistemas mecânicos foram propostos como uma alternativa à instrumentação manual para remoção de guta-percha (Masiero, Barletta, 2005). O uso de sistemas rotatórios de níquel-titânio em retratamentos endodônticos foi proposto devido a sua segurança, eficiência, e velocidade na remoção da guta- percha e cimento obturador (Saad et al., 2007; Tasdemir et al., 2008; Gu et al., 2008).

Um dos sistemas idealizados para retratamentos endodônticos é o sistema ProTaper Universal Retratamento (Dentsply), composto por 3 limas utilizadas para o retratamento de canais radiculares: D1, D2 e D3. As limas do sistema ProTaper Universal para retratamento foram projetadas para facilitar a remoção do material obturador. Cada lima tem diferentes comprimentos, conicidade e diâmetro apical. A lima D1 tem uma ponta ativa para facilitar a penetração inicial no material obturador do canal, possui um comprimento de 16 milímetros (mm), uma ponta de 0.30 mm, e conicidade de 0.09%. A lima D2 para remoção de material

obturador no terço médio da raiz tem um comprimento de 18 mm, um tip de 0.25 mm, e taper 0.08%. A lima D3 para remoção de material obturador do terço apical possui 22 mm de comprimento, tip de 0.20 mm, e taper 0.07%, e é usada para alcançar o comprimento de trabalho (Giuliani et al., 2008).

Em 2008, Yared introduziu o conceito de lima única com movimento no sentido horário e anti-horário, com a vantagem de ter um melhor custo-benefício, eliminar a possibilidade de contaminação cruzada, e reduzir a fadiga dos instrumentos. Baseado nesse conceito, surgiu no mercado o instrumento Reciproc, cuja sequência clínica sugerida pelo fabricante é uma técnica com um único instrumento usando uma de suas três limas: R25 (com tip 25, e taper de 0.08% nos 3 primeiros milímetros apicais), R40 (com tip 40, e taper de 0.06% nos 3 primeiros milímetros apicais), R50 (com tip 50, e taper de 0.05% nos 3 primeiros milímetros apicais). Os instrumentos são produzidos com níquel-titânio M-Wire (Plotino et al., 2012; Alves et al., 2012). Os fabricantes alegam que o movimento recíprocante reduz o *stress* por torção pela inversão periódica da rotação de 150° de rotação no sentido anti-horário, seguido de 30° no sentido horário (Kim et al., 2012).

Para verificação da qualidade da remoção de remanescentes de materiais obturadores do canal radicular utiliza-se o exame radiográfico, porém o seu uso é limitado na detecção de pequenos fragmentos obturadores após o uso de limas para o retratamento (Kfir et al., 2012). A utilização de dispositivos de magnificação, como o microscópio operatório permitem a detecção de estruturas não identificáveis a olho nú (Fabbro, Taschieri, 2010), melhorando o desempenho clínico na execução de procedimentos dos tratamentos (Monea et al., 2015). Espera-se que menos material obturador permaneça no canal radicular depois de sua remoção em uma reintervenção com o auxílio do microscópio operatório (Schirmeister et al., 2006).

Apesar das limas Reciproc terem sido inicialmente projetadas e indicadas para o tratamento endodôntico convencional, pesquisas vem avaliando sua efetividade na remoção de material obturador dos canais radiculares em casos de retratamento (Zuolo et al., 2013; Rios et al., 2014; Fruchi et al., 2014; Crozeta et al., 2016; Özyürek, Demiryürek, 2016; Akbulut et al., 2016; Martins et al., 2017), assim, torna-se interessante o estudo e aplicabilidade desses instrumentos na fase de desobturação endodôntica, comparando-os com as limas ProTaper Universal específicas para retratamento, bem como avaliar a eficiência da remoção do material obturador com, e sem o auxílio do microscópio operatório durante o procedimento.

O objetivo desta pesquisa foi de comparar a capacidade de remoção do material obturador do sistema de canais radiculares, pelos sistemas ProTaper Universal Retratamento associada a lima ProTaper F4, e Reciproc, com e sem o auxílio do microscópio operatório.

A hipótese nula foi de que não haveria diferença entre os sistemas experimentais com ou sem o uso do microscópio operatório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Seleção dos dentes

Após a aprovação pelo comitê de ética em pesquisa (Parecer 428.345), o banco de dentes do Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic – Campinas doou sessenta pré-molares inferiores de humanos, com rizogênese completa, sem calcificações ou reabsorções, com canal único, reto ou com curvaturas suaves menores que 5° quando medidas pelo método de Schneider. Os dentes foram examinados, radiografados no sentido mesiodistal, e medidos para verificar as condições necessárias para inclusão no trabalho (Figura 1).

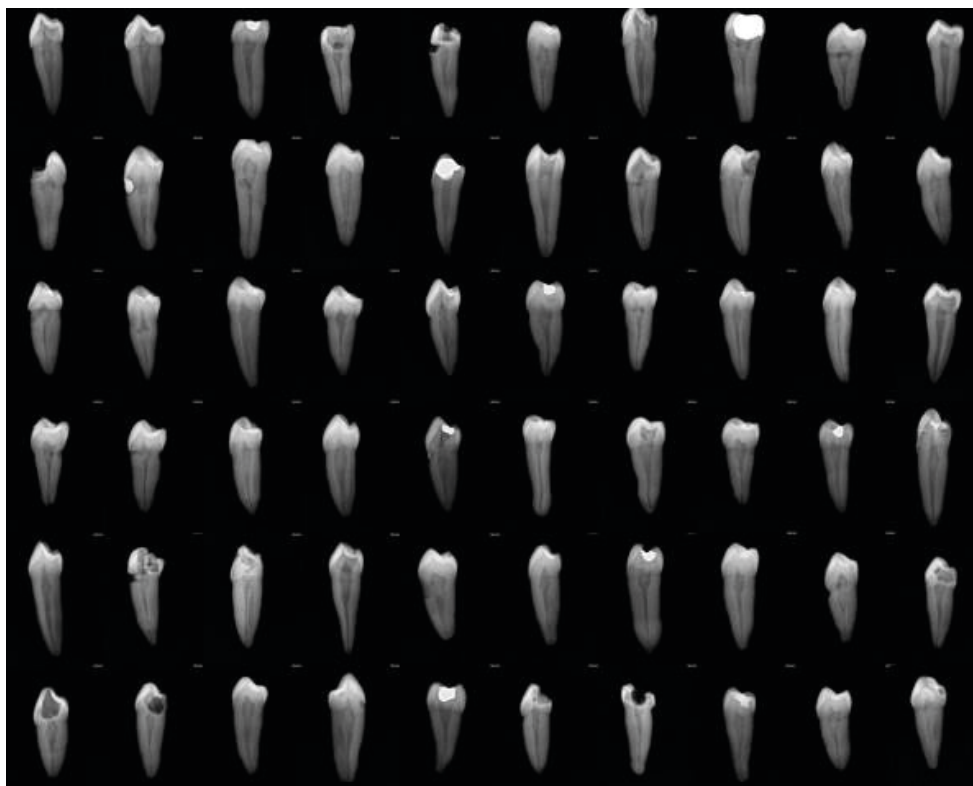


Figura 1 – radiografias iniciais das amostras realizadas no sentido mesiodistal (Sensor Kodak RVG 6100)

Fonte: Autoria própria

O tamanho da amostra foi calculado utilizando o programa PS-Power Sample Size Calculation, em sua versão 3.0, em 14 elementos amostrais em cada grupo, para rejeitar a hipótese nula de que as médias da população de ambos os grupos sejam iguais, com poder do estudo de 80%. O erro do tipo I associado a esse teste da hipótese nula foi de 5%.

Os dentes foram mantidos em solução de timol 1% para desinfecção até o momento do uso. Foi feita a sua limpeza externa, sendo cuidadosamente raspados com curetas periodontais para remover qualquer sujidade que houvesse em sua superfície. Em seguida, os espécimes foram armazenados em soro fisiológico em 100% de umidade até serem manipulados.

Preparo dos dentes

Os dentes tiveram parte de suas coroas removidas por um disco diamantado (Figura 2) de forma que todos apresentassem um comprimento padronizado de 19 mm, medido através de um paquímetro digital, sendo considerados 4 mm para realização do selamento coronário, e 15 mm para o comprimento do canal radicular, dividido em 3 terços de 5 mm cada. Os dentes que não possuíam alguma de suas paredes coronárias completas, foram reconstruídos com resina fotoativada Charisma, para que servissem de reservatório para as soluções irrigantes.



Figura 2 – Corte do dente com uso de um disco diamantado

Fonte: Autoria própria

Após esse procedimento e acesso ao sistema de canais radiculares, uma lima tipo K # 10 foi introduzida no canal até ser visível no ápice com auxílio do microscópio operatório. Dessa medida, foi subtraído 1 mm para obtenção do comprimento de trabalho.

Instrumentação dos canais

A instrumentação dos canais foi realizada por um único operador em sequência *step-back*, com o uso de alargadores de Gates-Glidden de números 3 e 2 no terço cervical,

e limas manuais tipo K nos terços médio e apical, até uma lima tipo k # 30 no comprimento de trabalho. A cada troca de instrumento o canal foi irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio 5.25%, com uso de uma seringa descartável 5 mL acoplada a uma ponta de irrigação 40-6, e aspiração com cânula sugadora. Após ter sido completada a instrumentação do canal, foi aplicada irrigação com 5 mL de ácido etilendiaminotetracético (EDTA) a 17% durante 1 minuto para remoção da *smear layer*, seguido de uma irrigação final com 5 mL de hipoclorito de sódio 5.25%. Após a irrigação final, foi feita a aspiração com pontas Capillary tips 0,014, e secagem do canal com o uso de pontas de papel absorvente.

Obturação dos canais

Os canais foram obturados com cones de guta-percha Ícone's e cimento endodôntico Pulp Canal Sealer, utilizando-se a técnica de condensação lateral, seguida da compressão vertical dos cones de guta-percha (Figura 3). Esta técnica consiste na seleção e adaptação de um cone principal, seguido da condensação lateral deste cone principal com uso de espaçadores digitais e cones de guta-percha acessórios, e posterior corte do excedente por aquecimento e compressão vertical da guta-percha com uso de um condensador de Schilder número 4. Após a obturação dos canais, os dentes foram selados com Coltosol e estocados a 100% de umidade, em água destilada, a 37 graus por 2 semanas para aguardar a completa presa do cimento obturador.



Figura 3 – Radiografia digital de um dos dentes obturado (sentido mesiodistal) e selado (sentido vestibulolingual)

Fonte: Autoria própria

Desobturação dos canais

O cimento provisório foi removido com uma ponta esférica diamantada 1014 em alta rotação, e os 60 dentes foram aleatoriamente divididos por sorteio em 4 grupos de 15

dentos, de acordo com a técnica de desobturação realizada:

GR PUR + F4: A desobturação foi realizada com o Sistema ProTaper Universal Retratamento, seguido do uso de uma lima ProTaper Universal F4. A técnica usada foi a preconizada pelo fabricante: Desobturação do terço médio e cervical com o instrumento ProTaper retratamento D1 30/09, terço médio com D2 25/08 e terço apical com D3 20/07, com movimento de introdução e remoção com tração contra as paredes do canal, seguido da utilização de uma lima rotatória ProTaper f4 40/06 com movimento de introdução e remoção no sentido do longo eixo do dente. Os instrumentos foram utilizados com um motor elétrico de instrumentação rotatória VDW Silver com uma velocidade constante de 500 rotações por minuto (rpm) e torque de 2 Newtons por centímetro (Ncm) para o sistema ProTaper Universal Retratamento, e uma velocidade constante de 300 rpm com torque de 3 Ncm para a lima F4.

GR PUR + F4 + MO: A técnica usada foi a mesma descrita para o GR PUR, com posterior exame com microscópio operatório e sua utilização como recurso visual auxiliar (com aumento de 8x) na complementação da remoção do material obturador através da repetição da sequência técnica de desobturação.

GR REC: A desobturação foi realizada com a técnica do Sistema Reciproc com uso de um instrumento R40 40/06 no motor VDW Silver com movimento recíprocante. Foi realizada com movimentos de entrada e saída removendo o instrumento com pressão lateral contra as paredes do canal.

GR REC + MO: A técnica usada foi a mesma descrita para o GR REC, com posterior exame com microscópio operatório e sua utilização como recurso visual auxiliar (com aumento de 8x) na complementação da remoção do material obturador através da repetição da sequência técnica de desobturação.

Não foi utilizado nenhum tipo de solvente, e a desobturação foi considerada completa quando não foi detectada guta-percha ou cimento obturador na superfície dos instrumentos ou no interior do canal radicular.

Quando da observação de remanescente de material obturador, a técnica de desobturação foi repetida até o limite máximo de 3 sequências completas em todos os grupos. A observação da presença ou não de remanescente de material obturador foi realizada a olho nú, ou pelo microscópio operatório, de acordo com cada grupo de estudo, visualizando pela abertura coronária no sentido do longo eixo do dente.

Durante a reinstrumentação foi utilizada irrigação com 2 mL de hipoclorito de sódio 5,25% a cada troca de instrumentos, ou a cada no máximo 3 movimentos de entrada e saída do instrumento. A irrigação final foi realizada com 5 mL de EDTA 17%, intercalado com 3 ativações ultrassônicas de 20 segundos cada com uma ponta ultrassônica Irrisonic, inserida até 1 mm aquém do comprimento de trabalho, e acoplada a um aparelho de ultrassom Enac ajustado com 10% da potência máxima. Depois foi realizada nova irrigação com 5 mL de hipoclorito de sódio 5.25%, intercalado com 3 ativações ultrassônicas de 20

segundos cada.

Avaliação do Material Obturador Residual

Para avaliar o material obturador residual foram confeccionados dois sulcos vestibular e lingual (Figura 4), tomando-se o cuidado para que estes sulcos não alcançassem o interior do canal radicular (Figura 5). Os dentes foram clivados longitudinalmente (Figura 6) usando um cinzel de Ochsenbein. Nas amostras em que houve perda de uma das partes, foi utilizada a outra metade para análise, e nas amostras nas quais não houve problema na divisão em duas metades foi considerada a que apresentava maior quantidade de material obturador remanescente. Cada metade da raiz foi fotografada usando uma câmera fotográfica Canon PowerShot SD1000. As imagens foram transferidas para o software de análise de imagens Digital Image Tool 2.0c para medir as áreas de material obturador residuais e paredes dos canais.



Figura 4 – Confeção dos sulcos vestibular e lingual

Fonte: Autorial própria



Figura 5 – Sulcos confeccionados

Fonte: Autorial própria



Figura 6 – Clivagem dos dentes

Fonte: Autorial própria

Os dentes foram divididos para análise em 3 terços de 5 mm cada na porção radicular, medidos a partir do ápice da raiz, sendo desconsiderados os 4 mm correspondentes ao selamento coronário (Figura 8). A análise do material obturador remanescente foi feita pelo próprio pesquisador (com experiência clínica de 20 anos de trabalho em odontologia, sendo 10 anos de trabalho como especialista em Endodontia). A área de material obturador residual em todo o canal radicular (área total) e também em cada terço (cervical, médio e apical) foi medida (Figuras 7 e 9). A porcentagem de material obturador residual nas paredes do canal (A) foi calculada usando as seguintes equações: $A = (\text{área do remanescente} \times 100) / \text{área do canal radicular}$, e $A = (\text{área do remanescente do terço do canal analisado} \times 100) / \text{área do terço do canal analisado}$.

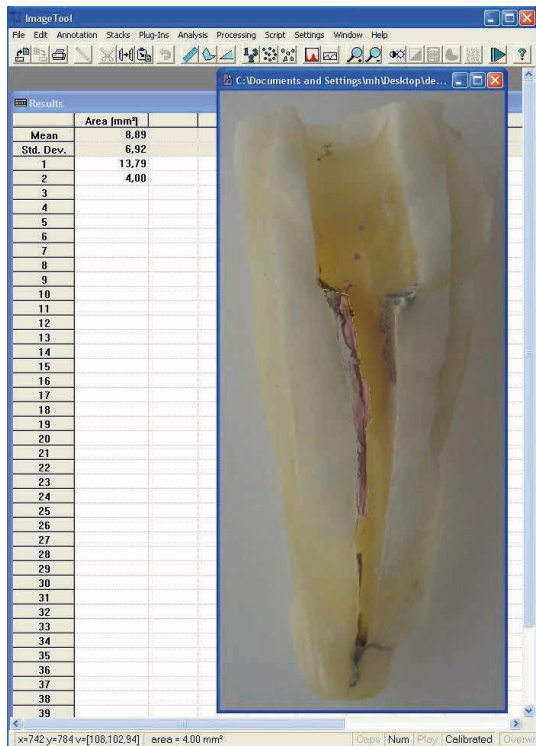


Figura 7 – Dente seccionado pronto para análise

Fonte: Autoria própria



Figura 8 – Divisão dos dentes em três terços

Fonte: Autoria própria

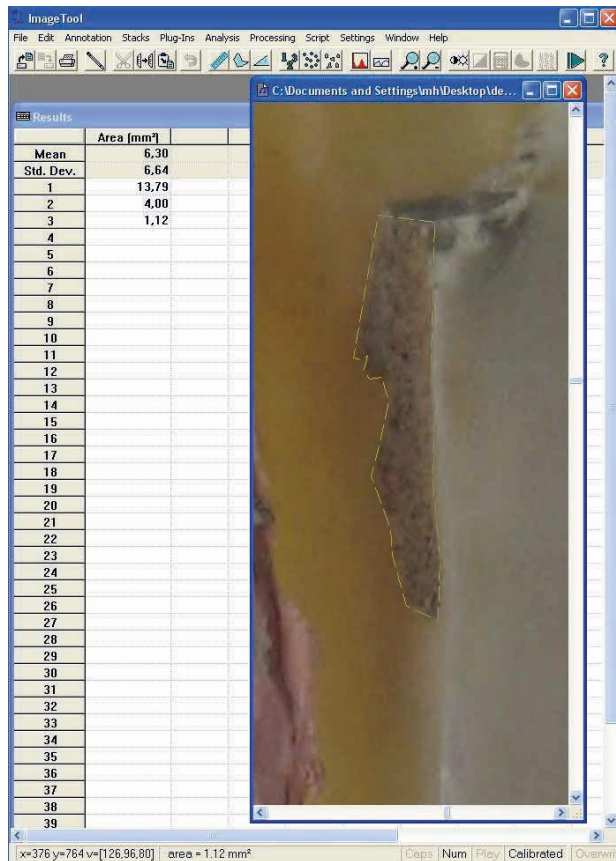


Figura 8 – Divisão dos dentes em três terços

Fonte: Autoria própria

A análise estatística da área de material obturador residual foi realizada comparando os quatro grupos estudados (Figuras 10, 11, 12 e 13) para as variáveis de interesse (todo canal, terço cervical, terço médio e terço apical). A sequência de testes estatísticos utilizada foi: aplicação do Teste de Kruskal- Wallis, comparando, concomitantemente, os quatro grupos com nível de significância <0.05 , e depois aplicação do Teste de Mann-Whitney, ajustado pela Correção de Bonferroni, no terço em que houve diferença estatisticamente significativa, para identificar quais grupos diferenciavam-se entre si, quando comparados par a par.



Figura 10 – Amostra analisada do grupo PUR + F4

Fonte: Autoria própria



Figura 11 – Amostra analisada do grupo PUR + F4 + MO

Fonte: Autoria própria



Figura 12 – Amostra analisada do grupo REC

Fonte: Autoria própria



Figura 13 – Amostra analisada do grupo REC + MO

Fonte: Autoria própria

RESULTADOS

Através da aplicação do *Teste de Kruskal-Wallis*, foi observada diferença estatisticamente significativa no terço apical dos canais radiculares:

Variável	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75	Sig. (p)
TODO CANAL	REC	15	16,16	8,55	0,16	28,68	10,94	14,62	25,38	0,194
	REC + MO	15	14,39	10,96	3,69	43,56	6,72	10,89	20,04	
	PUR + F4	15	14,17	8,72	0,00	31,18	6,13	13,51	19,97	
	PUR + F4 + MO	15	10,46	9,01	2,18	32,85	5,04	6,81	11,69	
	Total	60	13,80	9,36	0,00	43,56	6,62	11,66	19,81	
TERÇO CERVICAL	REC	15	14,04	9,80	0,00	36,77	4,04	14,36	18,95	0,347
	REC + MO	15	12,07	12,96	0,00	45,26	1,57	9,39	22,57	
	PUR + F4	15	14,22	11,45	0,00	41,46	3,72	14,76	22,64	
	PUR + F4 + MO	15	8,40	8,74	0,00	25,73	2,09	4,81	16,99	
	Total	60	12,18	10,84	0,00	45,26	3,02	10,11	18,69	
TERÇO MÉDIO	REC	15	17,21	15,27	0,00	48,45	4,59	16,63	33,84	0,541
	REC + MO	15	13,74	13,17	0,00	39,65	4,27	7,92	21,23	
	PUR + F4	15	9,99	9,96	0,00	31,11	0,00	6,02	16,98	
	PUR + F4 + MO	15	14,16	15,31	0,00	56,51	4,10	8,63	23,20	
	Total	60	13,78	13,50	0,00	56,51	4,14	8,28	20,43	
TERÇO APICAL	REC	15	20,13	15,77	0,00	46,41	7,08	17,36	36,09	0,020
	REC + MO	15	28,51	18,04	3,50	58,53	14,97	21,27	44,02	
	PUR + F4	15	20,75	17,08	0,00	52,39	5,38	19,64	40,88	
	PUR + F4 + MO	15	10,42	14,91	0,00	54,94	1,80	4,44	12,33	
	Total	60	19,95	17,32	0,00	58,53	4,47	16,89	34,79	

Legenda: n: número de amostras

Tabela 1 – Resultados da aplicação do *Teste de Kruskal-Wallis*

Fonte: Autoria própria.

Como foi encontrada esta diferença estatisticamente significativa no terço apical, foi aplicado o *Teste de Mann-Whitney*, ajustado pela *Correção de Bonferroni*, para identificar quais grupos diferenciavam-se dos demais, quando comparados par a par, obtendo os seguintes resultados:

Variável	Par de Grupos					
	RECX REC + MO	RECX PUR + F4	RECX PUR + F4 + MO	REC + MOX PUR + F4	REC + MOX PUR + F4 + MO	PUR + F4X PUR + F4 + MO
TERÇO APICAL	0,152	0,917	0,071	0,254	0,003	0,051

(alfa de Bonferroni = 0,008512)

Tabela 2 – Resultados da aplicação do *Teste de Mann-Whitney*, ajustado pela Correção de Bonferroni

Fonte: Autoria própria.

Os grupos apresentaram-se como estatisticamente semelhantes, para as variáveis ‘TODO CANAL’, ‘TERÇO CERVICAL’ e ‘TERÇO MÉDIO’; já, para a variável ‘TERÇO APICAL’, os grupos ‘REC + MO’ e ‘PUR + F4 + MO’ apresentaram diferença dita estatisticamente significativa (tabela 2), sendo que neste terço o uso do sistema PUR + F4 + MO apresentou melhor resultado.

A hipótese nula de que não haveria diferença entre os sistemas experimentais com ou sem o uso do microscópio operatório foi rejeitada.

DISCUSSÃO

Discussão da metodologia

Diversas pesquisas têm avaliado a remoção de material obturador dos canais radiculares, comparando diferentes técnicas e sistemas, e objetivando definir qual a melhor metodologia para a execução da reintervenção endodôntica, visto que o insucesso deste tipo de tratamento pode estar diretamente associado à permanência de material obturador no interior dos canais. Foram realizadas comparações entre a efetividade de instrumentação manual e automatizada (Hammad et al., 2008; Somma et al., 2008; Duarte et al., 2010; Mollo et al., 2012; Colaco, Pai, 2015), comparações entre a efetividade de apenas diferentes sistemas automatizados (Saad et al., 2007; Zanettini et al., 2008; Zuolo et al., 2013; Rios et al., 2014; Akbulut et al., 2016; Crozeta et al., 2016; Özyürek, Demiryürek, 2016), ou avaliação de apenas um sistema rotatório isoladamente (Gu et al., 2008). Outros trabalhos buscaram avaliar a efetividade da associação com o uso de solventes como forma de facilitar a remoção do material obturador (Wilcox, 1995; Takahashi et al., 2009; Singh et al., 2015).

Neste trabalho buscou-se fazer a comparação entre os sistemas ProTaper Universal Retratamento e Reciproc avaliando sua efetividade na remoção de guta-percha do interior do canal radicular de pré-molares inferiores, bem como verificar a influência do uso do microscópio operatório no auxílio à remoção deste material obturador residual. Diferente da análise realizada por Zuolo et al. (2013), Rios et al. (2014), Akbulut et al. (2016), Özyürek

& Demiryürek (2016) e Crozeta et al. (2016), na comparação entre sistemas rotatórios e reciprocantes, foi acrescentada neste trabalho a avaliação dos benefícios da utilização do microscópio operatório como meio auxiliar durante esta remoção de material obturador dos canais radiculares (Baldassari-Cruz, Wilcox, 1999; Mello Junior et al. 2009).

Como forma de tentar padronizar as amostras, foram selecionados 60 pré-molares inferiores que apresentassem apenas um canal radicular e raiz reta ou com curvatura suave menor que 5°, medida através do Método de Schneider (Bürklein, Schäfer, 2012), e foi feita a secção de parte da porção coronária dos elementos de forma a padronizar limites de trabalho, e o comprimento dos dentes em 19 mm (Takahashi et al., 2009; Marques da Silva et al., 2012; Rios et al., 2014; Singh et al., 2015; Akbulut et al., 2016; Özyürek, Demiryürek, 2016).

Os canais radiculares foram instrumentados até o diâmetro de uma lima 30 do tipo kerr (Gu et al., 2008; Marques da Silva et al., 2012), posteriormente obturados, selados com cimento provisório (Bramante et al., 2010; Marques da Silva et al., 2012) e estocados a 100% de umidade, em água destilada, a 37 graus por 2 semanas para aguardar a completa presa do cimento obturador (Marques da Silva et al., 2012; Crozeta et al., 2016; Özyürek, Demiryürek, 2016).

Na escolha das limas para a desobturação dos canais foi realizada a finalização da desobstrução e preparo com um instrumento com tip 40, que configura uma ampliação maior que o instrumento de tip 30 utilizado no final do preparo inicial das amostras, e na tentativa de aproximar os diâmetros finais de trabalho dos diferentes sistemas utilizados. Nos grupos GR PUR e GR PUR + MO foi realizada a desobturação com o sistema ProTaper Universal Retratamento, seguindo a técnica recomendada pelo fabricante com uso das limas D1, D2 e D3. Como a lima D3 apresenta tip 20, após a sequência inicial das 3 limas do sistema PUR, foi utilizada a lima F4 do sistema ProTaper Universal para finalização do preparo com tip 40 (Singh et al., 2015). Os instrumentos foram utilizados com um motor elétrico de instrumentação rotatória VDW Silver (VDW, Munique, Alemanha) com movimento de introdução e remoção com tração contra as paredes do canal para o sistema ProTaper Universal Retratamento, e movimento de introdução e remoção no sentido do longo eixo do dente para a lima F4. Nos grupos GR REC e GR REC + MO foi realizada a desobturação com o sistema Reciproc com uso de apenas um instrumento R40 no motor VDW Silver em movimento reciprocante, realizando movimentos de entrada e saída, exercendo pressão lateral contra as paredes do canal durante a remoção do instrumento.

Os instrumentos ProTaper Universal Retratamento e ProTaper Universal foram utilizados em até 4 dentes diferentes (Giuliani et al., 2008; Duarte et al., 2010; Bramante et al., 2010). Os instrumentos Reciproc foram fabricados para serem utilizados e descartados após o primeiro uso, visando impedir o risco de infecção cruzada entre pacientes. Neste estudo laboratorial, para igualar o número de utilizações das limas da outra sequência, as limas do sistema Reciproc também foram utilizadas em até 4 dentes diferentes, semelhante

ao número de utilizações deste sistema no trabalho de Bürklein & Schäfer (2012), que avaliou a extrusão de debris por meio da instrumentação dos canais radiculares. Mesmo com a reutilização dos instrumentos, não foi verificada, neste estudo, fratura de nenhum dos instrumentos utilizados.

Alguns trabalhos avaliaram a utilização do microscópio operatório durante o tratamento ou retratamento dos canais radiculares comparando sua influência na qualidade final da terapia endodôntica (Baldassari-Cruz, Wilcox, 1999; Mello Junior et al., 2009; Fabbro, Taschieri, 2010; Monea et al., 2015). Neste trabalho, a desobturação foi considerada completa quando não foi detectada guta-percha ou cimento obturador na superfície dos instrumentos ou no interior do canal radicular (Zanettini et al., 2008; Takahashi et al., 2009; Marques da Silva et al., 2012; Rios et al., 2014; Fruchi et al., 2014). Nos grupos GR PUR + MO e GR REC + MO, após a desobturação inicial com os sistemas, foi feito exame com microscópio operatório e sua utilização como recurso visual auxiliar (com aumento de 8x) na complementação da remoção do material obturador até o limite máximo, previamente estipulado para todos os grupos, de 3 repetições da seqüência.

Após a desobturação dos canais os dentes foram clivados em duas metades para realizar a análise do material obturador remanescente (Wilcox, 1995; Saad et al. 2007; Takahashi et al., 2009; Marques da Silva et al., 2010; Zuolo et al., 2013; Rios et al., 2014; Singh et al., 2015; Özyürek, Demiryürek, 2016). A clivagem é um procedimento que deve ser realizado com o máximo de cuidado possível, pois mesmo com o uso de um disco fino, e evitando a invasão do espaço do canal radicular, durante a clivagem pode ocorrer deslocamento do material obturador remanescente alterando em parte o resultado do trabalho (Takahashi et al., 2009; Rios et al., 2014; Özyürek, Demiryürek, 2016). Algumas amostras tiveram uma de suas metades fragmentadas em mais partes durante a clivagem de forma a impedir que fosse feita sua análise.

A análise das amostras deste trabalho para verificação da eficácia da desobturação foi realizada através da secção dos dentes, fotografia, demarcação e cálculo da área do material obturador remanescente com uso de um software específico. Este tipo de metodologia permitiu uma análise bidimensional do material remanescente, ao contrário de avaliações realizadas como as de Fruchi et al. (2014), Crozeta et al. (2016), e Martins et al. (2017), nas quais através da análise com uso de microtomografias, conseguiram determinar em três dimensões não a área, mas o volume total de material obturador remanescente no canal radicular. Embora não se tenha avaliado o volume com a metodologia empregada neste trabalho, ela constitui também uma forma eficaz de análise do material obturador remanescente, permitindo uma visualização direta das paredes dos canais radiculares.

Discussão dos resultados

Semelhante ao estudo de Baldassari-Cruz & Wilcox (1999), não foi encontrada diferença significativa na análise de toda a área do canal entre os grupos do mesmo

sistema avaliando o uso ou não do microscópio como recurso auxiliar na desobturação. Neste estudo, entre os dois sistemas avaliados, também não foi encontrada diferença significativa na análise dos terços cervical e médio, com uso do microscópio operatório ou não como recurso auxiliar na desobturação.

No presente estudo, apesar de ter sido usado o microscópio operatório como recurso auxiliar em dois grupos, a desobturação foi limitada ao uso de apenas limas rotatórias dos sistemas. A pequena diferença observada deve-se ao fato de poder visualizar melhor a guta-percha na parede dos canais, e ao direcionamento das limas de encontro a este material residual promovendo melhor remoção do mesmo. Mesmo observando ainda a presença de material obturador aderido às paredes após esgotado o limite de tentativas, não foi feita nenhuma outra forma de intervenção na tentativa de melhorar a limpeza do material residual. Melhores resultados poderiam ser obtidos se associado ao uso do microscópio operatório fossem utilizados insertos ultrassônicos para remoção do material residual, assim como foi comprovado por Mello Junior et al. (2009), que encontrou diferença estatisticamente significativa comparando a remoção de guta-percha entre dois grupos, com e sem o uso de microscópio operatório e ultrassom como meio auxiliar.

A diferença significativa encontrada no terço apical ($P = 0,02$) entre os grupos "REC + MO" e "PUR + F4 + MO" pode estar associada ao fato de terem sido utilizadas duas limas ProTaper no terço apical em cada sequência (D3 e F4, contra apenas R40 no outro grupo), e que talvez pelo sistema PTUR apresentar instrumentos rotatórios projetados especificamente para remoção de material obturador, houve maior facilidade no direcionamento de encontro às paredes, conseguindo melhor tração do material residual. Foi possível observar neste trabalho maior facilidade na remoção da guta-percha utilizando as ProTaper Universal Retratamento quando comparada às limas Reciproc talvez devido à melhor tração observada, reduzindo o número de repetições necessárias em algumas amostras, até que não fosse mais visualizada a guta-percha no interior dos canais. Gu et al. (2008) obteve resultados de maior eficiência do Sistema ProTaper Universal Retratamento para remoção de guta-percha dos canais, quando comparado ao uso de alargadores de Gates-Glidden associados ao Sistema ProTaper Universal, e ao uso de limas manuais do tipo kerr. Özyürek & Demiryürek (2016) obtiveram maior velocidade de desobturação com o sistema ProTaper Universal Retratamento, quando comparado aos sistemas Reciproc, Twisted File Adaptive e ProTaper Next.

Semelhante a este trabalho, Rios et al. (2014) e Akbulut et al. (2016) não observaram diferença significativa na eficácia de desobturação dos canais entre o Sistema ProTaper Universal Retratamento e Reciproc, quando da análise de todo o canal. Diferente destes resultados, Özyürek & Demiryürek (2016) observaram que o Sistema Reciproc deixou significativamente mais material residual nas paredes dos canais quando comparado ao Sistema ProTaper Universal Retratamento, semelhante ao resultado obtido neste trabalho na desobturação do terço apical dos canais com auxílio do microscópio operatório.

Embora haja diferença de resultados entre vários trabalhos realizados, em nenhum deles qualquer tipo de técnica foi totalmente eficiente para a remoção de toda a guta-percha presente nos canais radiculares, o que segundo Mollo et al. (2012) comprometeria a completa limpeza e descontaminação do canal radicular. Considerando-se que esta remoção da maior quantidade possível de material obturador remanescente permita a melhor desinfecção do sistema de canais radiculares, seria interessante a realização de uma análise futura de todo o volume de material remanescente nestes canais com o uso de microtomografias, avaliando o uso do microscópio operatório como recurso auxiliar associado ao uso de insertos ultrassônicos, para explorar o verdadeiro potencial dos resultados que podem ser obtidos com a magnificação visual permitida por este método.

A quantidade média de material obturador remanescente no canal radicular após o uso de limas para desobturação, reflete a eficiência mecânica de cada sistema nos resultados da reintervenção endodôntica. Embora um dos objetivos durante a reintervenção endodôntica seja a remoção completa de todo o material obturador, nenhuma das técnicas utilizadas neste estudo foi capaz de remover completamente a guta-percha dos canais. Isto pode ter ocorrido, em parte, devido às limitações estabelecidas neste trabalho.

CONCLUSÕES

Os sistemas ProTaper Universal Retratamento seguido do uso da lima ProTaper Universal F4, e o sistema Reciproc se comportaram de maneira semelhante na capacidade de remoção do material obturador do sistema de canais radiculares, independente do uso ou não do microscópio operatório, diferindo apenas no terço apical, quando associados ao uso do microscópio operatório, no qual o sistema ProTaper Universal Retratamento seguido do uso da lima ProTaper Universal F4 foi mais eficaz.

A hipótese nula de que não haveria diferença entre os sistemas experimentais com ou sem o uso do microscópio operatório foi rejeitada.

Nenhum sistema foi capaz de remover totalmente todo o material obturador aderido às paredes dos canais radiculares.

REFERÊNCIAS¹

Akbulut MB, Akman M, Terlemez A, Magat G, Sener S, Shetty H. Efficacy of Twisted File Adaptive, Reciproc and ProTaper Universal Retreatment instruments for root-canal-filling removal: A cone-beam computed tomography study. *Dent Mater J.* 2016;35(1):126-131.

Alves FRF, Rôças IN, Almeida BM, Neves MAS, Zoffoli J, Siqueira Jr. JF. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. *Int Endod J.* 2012 Sep;45(9):871-877.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade São Leopoldo de Mandic de 2014, baseado no estilo Vancouver, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Baldassari-Cruz LA, Wilcox LR. Effectiveness of Gutta-Percha Removal With and Without the Microscope. *J Endod.* 1999 Sep;25(9):627-628.

Barletta FB, Rahde NM, Limongi O, Moura AAM, Zanesco C, Mazocatto G. In Vitro Comparative Analysis of 2 Mechanical Techniques for Removing Gutta-Percha during Retreatment. *J Can Dent Assoc.* 2007 Feb;73(1):65-65e.

Bergenholtz G, Lekholm U, Milthorpe R, Heden G, Ödesjö B, Engström B. Retreatment of endodontic fillings. *J. Dent. Res.* 1979 Jun;87(3):217-224.

Bramante CM, Fidelis NS, Assumpção TS, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante AS et al. Heat Release, Time Required, and Cleaning Ability of Mtwo R and ProTaper Universal Retreatment Systems in the Removal of Filling Material. *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1870-1873.

Bürklein S, Schäfer E. Apically Extruded Debris with Reciprocating Single-File and Full-sequence Rotary Instrumentation Systems. *J Endod.* 2012 Jun;38(6):850-852.

Collaco AS, Pai VAR. Comparative Evaluation of the Efficiency of Manual and Rotary Gutta-percha Removal Techniques. *J Endod.* 2015 Nov;45(11):1871-1874.

Crozeta BM, Sousa-Neto MD, Leoni GB, Mazzi-Chaves JF, Silva-Sousa YTC, Baratto-Filho F. A micro-computed tomography assessment of the efficacy of rotary and reciprocating techniques for filling material removal in root canal retreatment. *Clin Oral Investiq.* 2016 Nov;20(8):2235-2240.

Duarte MAH, Só MVR, Cimadon VB, Zucatto C, Vier-Pelisser FV, Kuga MC. Effectiveness of Rotary or Manual Techniques for Removing a 6-Year-Old Filling Material. *Braz Dent J.* 2010;21(2):148-152.

Fabbro MD, Taschieri S. Endodontic therapy using magnification devices: A systematic review. *J Dent.* 2010 Apr;38(4):269-275.

Fruchi LC, Ordinola-Zapata R, Cavenago BC, Duarte MAH, Bueno CES, De Martin AS. Efficacy of Reciprocating Instruments for Removing Filling Material in

Curved Canals Obturated with a Single-cone Technique: A Micro-computed Tomographic Analysis. *J Endod.* 2014 Jul;40(7):1000-1004.

Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper Universal Retreatment Files in Removing Filling Materials during Root Canal Retreatment. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1381-1384.

Gu LS, Ling JQ, Wei X, Huang XY. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J.* 2008 Apr;41(4):288-295.

Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Three-dimensional Evaluation of Effectiveness of Hand and Rotary Instrumentation for Retreatment of Canals Filled with Different Materials. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1370-1373.

Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J.* 2004 Jul;37(7):468-476.

Kfir A, Tsesis I, Yakirevich E, Matalon S, Abramovitz I. The efficacy of five techniques for removing root filling material: microscopic versus radiographic evaluation. *Int Endod J.* 2012 Jan;45(1):35-41.

Kim H, Kwak S, Cheung GS, Ko D, Chung S, Lee W. Cyclic Fatigue and Torsional Resistance of Two New Nickel-Titanium Instruments Used in Reciprocation Motion: Reciproc Versus WaveOne. *J Endod.* 2012 Apr;38(4):541-544.

Kim S, Kratchman S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. *J Endod.* 2006 Jul;32(7):601-623.

Marques da Silva B, Baratto-Filho F, Leonardi DP, Borges AH, Volpato L, Barletta FB. Effectiveness of ProTaper, D-Race, and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. *Int Endod J.* 2012 Oct;45(10):927-932.

Martins MP, Duarte MAH, Cavenago BC, Kato AS, Bueno CES. Effectiveness of the ProTaper Next and Reciproc Systems in Removing Root Canal Filling Material with Sonic or Ultrasonic Irrigation: A Micro-computed Tomographic Study. *J Endod.* 2017 Mar;43(3):467-471.

Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J.* 2005 Jan;38(1):2-7.

Mello Junior JE, Cunha RS, Bueno CES, Zuolo ML. Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: Part I – an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Jul;108(1):e59-e62.

Mollo A, Botti G, Principi Goldoni N, Randellini E, Paragliola R, Chazine M et al. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J.* 2012 Jan;45(1):1-6.

Monea M, Hantoiu T, Stoica A, Sita D, Sitaru A. The Impact of Operating Microscope on the Outcome of endodontic Treatment Performed by Postgraduate Students. *Eur Sci J.* 2015 Sep;11(27):305-311.

Özyürek T, Demiryürek EÖ. Efficacy of Different Nickel-Titanium Instruments in Removing Gutta-percha during Root Canal Retreatment. *J Endod.* 2016 Apr;42(4):646-649.

Plotino G, Grande NM, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *Int Endod J.* 2012 Jul;45(7):614-618.

Ramachandran Nair PN, Sjögren U, Krey G, Kahnberg K, Sundqvist G. Intraradicular Bacteria and Fungi in Root-filled, Asymptomatic Human Teeth with Therapy-resistant Periapical Lesions: A Long-term Light and Electron Microscopic Follow-up Study. *J Endod.* 1990 Dec;16(12):580-588.

Rios MA, Villela AM, Cunha RS, Velasco RC, De Martin AS, Kato AS et al. Efficacy of 2 Reciprocating Systems Compared with a Rotary Retreatment System for Gutta-percha Removal. *J Endod.* 2014 Apr;40(4):543-546.

Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-katheeri NH. Efficacy of Two Rotary NiTi Instruments in the Removal of Gutta-Percha During Root Canal Retreatment. *J Endod.* 2007 Jan;33(1):38-41.

Schirrmeister JF, Hermanns P, Meyer KM, Goetz F, Hellwig E. Detectability of residual Epiphany and gutta-percha after root canal retreatment using a dental operating microscope and radiographs – an ex vivo study. *Int Endod J.* 2006 Jul;39(7):558-565.

Singh AA, Kokate SR, Hegde VR, Fanibunda U. Efficacy of rotary vs. reciprocating files when used for removing root-filling residues after the use of Universal ProTaper retreatment files. *J Pierre Fauchard Acad.* 2015 June- September;29(2-3):43-47.

Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. The Effectiveness of Manual and Mechanical Instrumentation for the Retreatment of Three Different Root Canal Filling Materials. *J Endod.* 2008 Apr;34(4):466-469.

Takahashi CM, Cunha RS, De Martin AS, Fontana CE, Silveira CFM, Bueno CES. In Vitro Evaluation of the Effectiveness of ProTaper Universal Rotary Retreatment System for Gutta-Percha Removal with or without a Solvent. *J Endod.* 2009 Nov;35(11):1580-1583.

Tasdemir T, Yildirim T, Celik D. Comparative Study of Removal of Current Endodontic Fillings. *J Endod.* 2008 Mar;34(3):326-329.

Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of Nonsurgical Retreatment and Endodontic Surgery: A Systematic Review. *J Endod.* 2009 Jul;35(7):930-937.

Wilcox LR. Endodontic Retreatment with Halothane Versus Chloroform Solvent. *J Endod.* 1995 Jun;21(6):305-307.

Yared G. Canal Preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J.* 2008 Apr;41(4):339-344.

Zanettini PR, Barletta FB, Rahde NM. In vitro comparison of different reciprocating systems used during endodontic retreatment. *Aust Endod J.* 2008 Dec;34(3):80-85.

Zuolo AS, Mello Jr JE, Cunha rs, Zuolo ML, Bueno CES. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *Int Endod J.* 2013 Oct;46(10):947-953.