

EFICÁCIA DE INSTRUMENTOS RECIPROCANTES EM RETRATAMENTOS ENDODÔNTICOS VARIANDO O DIÂMETRO CIRÚRGICO E A CINEMÁTICA

EFFICACY OF RECIPROCATING INSTRUMENTS IN ENDODONTIC RETREATMENTS VARYING SURGICAL DIAMETER AND KINEMATICS

Karine Santos FRASQUETTI¹
Sérgio Herrero MORAES²
Alessandra Timponi Goes CRUZ³
Alexandre KOWALCZUCK⁴

RESUMO

Introdução: O conceito de instrumento único introduzido com os sistemas reciprocantes simplificou consideravelmente o preparo do canal radicular. **Objetivo:** Avaliar em retratamentos endodônticos, se a utilização de um instrumento recíprocante imediatamente maior em diâmetro que o utilizado no preparo do canal radicular é capaz de remover completamente o material obturador da porção apical. **Materiais e método:** Vinte molares superiores humanos extraídos tiveram os canais vestibulares preparados com os seguintes instrumentos *WaveOne Gold*: Grupo I – canais méso-vestibulares com *Small*, Grupo II – canais méso-vestibulares com *Primary*, Grupo III – canais disto-vestibulares com *Small*, e Grupo IV – canais disto-vestibulares com *Primary*. Todos os canais foram obturados com os cones correspondentes em técnica termoplastificada. As amostras foram escaneadas por meio de tomografia computadorizada *cone beam*. Os grupos foram retratados com instrumentos *WaveOne Gold* dos tamanhos e em cinemática descritos a seguir: Grupo I – *Primary* em cinemática *brushing motion*. Grupo II – *Medium* em *brushing motion*, Grupo III – *Primary* em *pecking motion*, e Grupo IV – *Medium* em *pecking motion*. As amostras foram novamente tomografadas e as imagens interpretadas considerando a presença ou ausência de material obturador nos três milímetros apicais dos canais. Os dados foram submetidos a análise estatística. **Resultados:** Em retratamentos, o uso de um instrumento *WaveOne Gold* de diâmetro imediatamente superior ao selecionado para o preparo de canais vestibulares de molares superiores não foi suficiente para a completa remoção de material obturador, em que 85% dos dentes na cinemática *brushing motion* e 50% dos dentes na cinemática *pecking motion* permaneceram respectivamente com material obturador na região apical. **Conclusão:** A adoção da cinemática *brushing motion* não promoveu melhora no número de amostras consideradas sem material obturador na porção apical.

PALAVRAS-CHAVE: Endodontia; Instrumentos reciprocantes; Preparo do canal radicular; Retratamento endodôntico; Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Introduction: The single-file reciprocating system has remarkably facilitated root canal preparation. **Objective:** Evaluate in endodontic retreatments whether the use of a reciprocating file with a larger diameter than that used for root canal preparation can remove the filling material completely from the apical third. **Materials and method:** Twenty extracted human maxillary molars had their buccal canals prepared with the following *WaveOne Gold* files: Group I – *Small* files for mesiobuccal canals, Group II – *Primary* files for

¹Mestre em Odontologia. Docente do curso de Odontologia da Faculdade Herrero, Curitiba/PR.

E-mail para correspondência: karinefrasquetti@hotmail.com

²Cirurgião Dentista. Doutor pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP. Gestor Educacional Faculdade Herrero, Curitiba/PR.

³ Cirurgiã Dentista. Doutora em Odontologia. Docente do curso de Odontologia da Faculdade Herrero, Curitiba/PR

⁴ Cirurgião Dentista. Doutor em Odontologia. Docente do curso de Odontologia da PUCPR, Curitiba/PR.

mesiobuccal canals, Group III – Small files for distobuccal canals, and Group IV – Primary files for distobuccal canals. All canals were obturated with thermoplastic filling cones. The specimens were scanned using cone-beam computed tomography. The groups were retreated with WaveOne Gold files as follows: Group I – Primary file in brushing motion. Group II – Medium file in brushing motion, Group III – Primary file in pecking motion, and Group IV – Medium file in pecking motion. The specimens were scanned once again and the images were interpreted based on the presence or absence of 3 mm of apical filling material. The data were subjected to statistical analysis. **Results:** In endodontic retreatments, the use of a WaveOne Gold instrument with a larger diameter than the one chosen for the preparation of buccal canals of maxillary molars was not enough for complete removal of the filling material, in which 85% of the teeth in the brushing motion kinematics and 50% of the teeth in the pecking motion kinematics remained respectively with filling material in the apical region. **Conclusion:** The brushing motion did not improve the number of specimens devoid of filling material at the apical third.

KEYWORDS: Endodontics; Reciprocating instruments; Root canal preparation; Endodontic retreatment; Computed tomography.

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da tomografia computadorizada foi possível compreender as reais necessidades e limitações do tratamento endodôntico. Quando um tratamento endodôntico resulta em falha, deve-se considerar como primeira opção terapêutica o retratamento do canal radicular¹. O percentual de sucesso na prática do retratamento é significativamente superior ao observado em cirurgias².

O retratamento endodôntico fundamenta-se na completa remoção do material obturador do tratamento prévio, e em seguida em nova formatação mecânica e tridimensional de todo o canal. Devido a limitações impostas pelos instrumentos, e potencializadas pela anatomia, poucas vezes o conteúdo do canal obturado é completamente removido³.

Embora não exista técnica ideal, o uso de instrumentos mecanizados tornou a remoção do material obturador facilitada. Os instrumentos mecanizados possuem maiores conicidades, promovendo avanço no interior da obturação, e simultaneamente desgastando as paredes dentinárias e descontaminando-as.

A instrumentação recíprocante demonstrou elevada performance na remoção de material obturador em retratamentos endodônticos, especialmente quando os instrumentos são direcionados às diferentes paredes do canal radicular (*brushing motion*) ao invés da tradicional cinemática de entrada e remoção sem deslocamentos em lateralidade (*pecking motion*)⁴⁻⁵. Uma grande vantagem creditada aos instrumentos recíprocantes é a indicação de um instrumento único para o preparo do canal radicular. No entanto, cabe elucidar se a utilização de um instrumento recíprocante imediatamente maior em diâmetro que o utilizado durante o preparo é capaz de promover a remoção completa do material obturador do interior do canal radicular.

O objetivo do presente estudo foi avaliar se o uso de um instrumento reciprocante de diâmetro imediatamente superior ao selecionado para o preparo de canais seria o suficiente para a completa remoção de material obturador do terço apical e avaliar se a cinemática *brushing motion* melhora a remoção do material obturador nos casos de retratamento endodôntico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra de vinte dentes molares superiores humanos extraídos foi obtida junto ao banco de dentes da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer 2.145.718).

O Critérios para exclusão foram molares superiores humanos multiradiculados, com raízes não fusionadas, e com no mínimo 12mm de comprimento radicular foram selecionados. Dentes com raízes de formação incompleta, raízes extremamente curvas ou com comprimentos inferiores ao supracitado foram excluídos. Após análise visual foram realizadas radiografias periapicais. Dentes que apresentavam tratamentos endodônticos realizados foram automaticamente excluídos, assim, 20 dentes foram selecionados.

Para o preparo os dentes foram removidos da Cloramina T a 0,5% (solução de armazenamento no banco de dentes) e lavados abundantemente com soro fisiológico. Os dentes foram secos com compressa de gaze de algodão e ar comprimido. Radiografias nos sentidos vestibulo-palatino e mesio-distal foram realizadas.

Após a realização das cavidades de acesso, as câmaras coronárias foram irrigadas com 10 ml de hipoclorito de sódio 1% (NaOCl 1%) e tiveram os comprimentos totais dos canais mesio-vestibulares e disto-vestibulares definidos através da inserção de uma lima manual tipo-K (Dentsply Sirona, Pirassununga, Brasil) de calibre 10 até a sua visualização no forame apical. O comprimento total foi registrado, e o comprimento de trabalho foi definido como 1 mm aquém do comprimento total. Os canais foram esvaziados manualmente com limas tipo-K 10 e 15.

Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos de 10 espécimes cada, os instrumentos reciprocantes utilizados para o preparo eram novos. No grupo I, 10 canais mesio-vestibulares foram preparados com instrumentos WaveOne (Small Dentsply Sirona, Pirassununga, Brasil). Para cada preparo foram utilizados 20 ml de NaOCl 1%. Ao final do preparo os dentes foram irrigados com 3 ml de EDTA 17% que permaneceram no interior dos canais durante 3 minutos. O conteúdo foi aspirado com cânulas de silicone flexíveis e nova irrigação com 10 ml de NaOCl 1% foi realizada. Novamente os canais foram aspirados e secos com pontas de papel absorvente de diâmetro 30. Os

dentos foram submetidos à técnica de obturação de McSpadden (1980) com cimento obturador à base de óxido de zinco e eugenol. Sendo que cones de guta-percha WaveOne Small foram selecionados. Após a compactação vertical da obturação com calcadores de Paiva de diâmetro compatível, a câmara coronária foi criteriosamente limpa por fricção de algodão embebido em álcool 70°. No grupo II o manejo das amostras seguiu a mesma sequência apresentada, entretanto outros 10 canais méso-vestibulares foram preparados até um instrumento WaveOne Primary, e os cones de guta-percha utilizados também foram os correspondentes (cones de guta-percha WaveOne Primary). No grupo III, 10 dos canais disto-vestibulares foram preparados com sistema WaveOne Gold Small e obturados da mesma forma descrita anteriormente. Finalmente, no grupo IV, 10 canais disto-vestibulares foram preparados com sistema WaveOne Gold Primary e tiveram o mesmo padrão de obturação já apresentado.

Os dentes foram inseridos em suportes feitos à base de silicone de condensação adaptados à anéis de PVC serrados (2cm de altura). Tal dispositivo permitia a exposição da porção radicular dos dentes. Já a porção coronária ficava em contato com a base de silicone, estando abrigada dentro dos limites do cano de PVC, e permitindo a remoção e colocação dos molares na mesma posição original. Os dentes foram escaneados por um tomógrafo computadorizado cone beam Scandora 3D (Soredex). E as imagens foram armazenadas em arquivos com numeração sequencial.

Os dentes foram removidos do suporte de silicone e retratados pelo uso de um único instrumento reciprocante novo de diâmetro imediatamente superior ao utilizado no preparo. Ou seja, para o grupo I a desobturação e reparo foram realizados com instrumentos WaveOne Primary (#25/07) em cinemática *brushing motion*. Isto quer dizer que após atingir o comprimento de trabalho com movimentos de entrada e saída, movimentos adicionais tentando atingir lateralmente todas as paredes do canal radicular eram realizadas até que não fosse mais constatada a resistência de material obturador, ou a excisão de material para fora dos limites do canal radicular em direção à cervical. Para cada preparo foram utilizados 20 ml de NaOCl 1%. Ao final do preparo os dentes foram irrigados com 3 ml de EDTA 17% que permaneceu no interior dos canais durante 3 minutos. Em seguida o conteúdo foi aspirado com cânulas de silicone flexíveis e nova irrigação com 10 ml de NaOCl 1% foi realizada. Novamente os canais foram aspirados e secos com pontas de papel absorvente de diâmetro 30. Para o grupo II, os instrumentos utilizados foram as WaveOne Medium (#35/06) em cinemática *brushing motion*, na mesma sequência descrita anteriormente. Para o grupo III, os canais foram desobturados com instrumentos WaveOne Gold Primary em movimentos *pecking motion*, assim, os instrumentos eram levados em movimentos curtos de 2 a 3mm de avanço em direção apical e com leve pressão. Os instrumentos eram removidos do canal, limpos em compressa de gaze e o

procedimento repetido até não serem observados resíduos de material obturador sendo excisados para fora do canal radicular. Aspectos como irrigação e secagem do canal foram executados da mesma maneira que no Grupo I. Para o Grupo IV, o procedimento adotado no Grupo III foi repetido, entretanto foi selecionado o instrumento WaveOne Gold Medium (#35/06).

As amostras foram acopladas novamente ao suporte de silicone e submetidas ao escaneamento pelo tomógrafo. Com o auxílio do software Image J foi avaliada a presença ou remoção completa do material obturador nos 3,0mm apicais do canal radicular observando os eixos X, Y e Z. As imagens foram avaliadas por um único avaliador, treinado para esta avaliação. Os dados foram registrados em uma planilha específica e procedida a análise estatística dos resultados.

Foram aplicados os testes estatísticos preliminares para avaliação de normalidade de Kolmogorov-Smornov e Shapiro-Wilk. Os demais testes foram selecionados em decorrência da constatação do padrão de normalidade apresentado. A análise da variação média em milímetros do deslocamento observado foi realizada por valor médio do grupo. Todos os testes foram aplicados com auxílio do software SPSS Statistics 23 (IBM, Nova Iorque, Estados Unidos da América) com nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Ao analisar somente a cinemática empregada, *pecking motion* ou *brushing motion*, foi possível constatar maior número de amostras com material obturador na porção apical do canal radicular após retratamento endodôntico com instrumento recíprocante única em cinemática *brushing motion* (Tabela 1 e Gráfico 1).

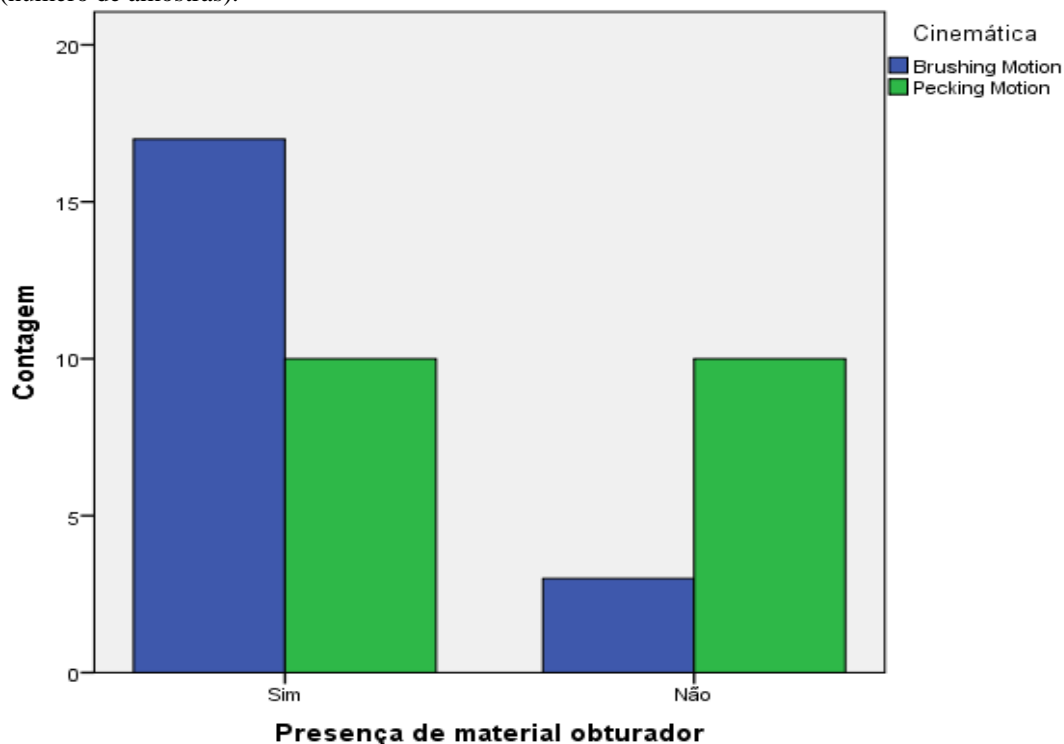
Tabela 1. Tabulação cruzada: Presença de material obturador – Cinemática

			Cinemática		Total
			Brushing Motion	Pecking Motion	
Presença de material obturador	Sim	Contagem	17 _a	10 _b	27
		% em Cinemática	85,0%	50,0%	67,5%
	Não	Contagem	3 _a	10 _b	13
		% em Cinemática	15,0%	50,0%	32,5%
Total		Contagem	20	20	40
		% em Cinemática	100,0%	100,0%	100,0%

Legenda: Letra minúscula subscrita diferente indica diferenças estatísticas significativas dentro da linha entre colunas. Teste Z de diferença entre duas proporções (P<0,05).

Fonte: Os Autores, 2023.

Gráfico 1. Presença de material obturador em virtude da cinemática empregada durante retratamento endodôntico (número de amostras).



Fonte: Os Autores, 2023.

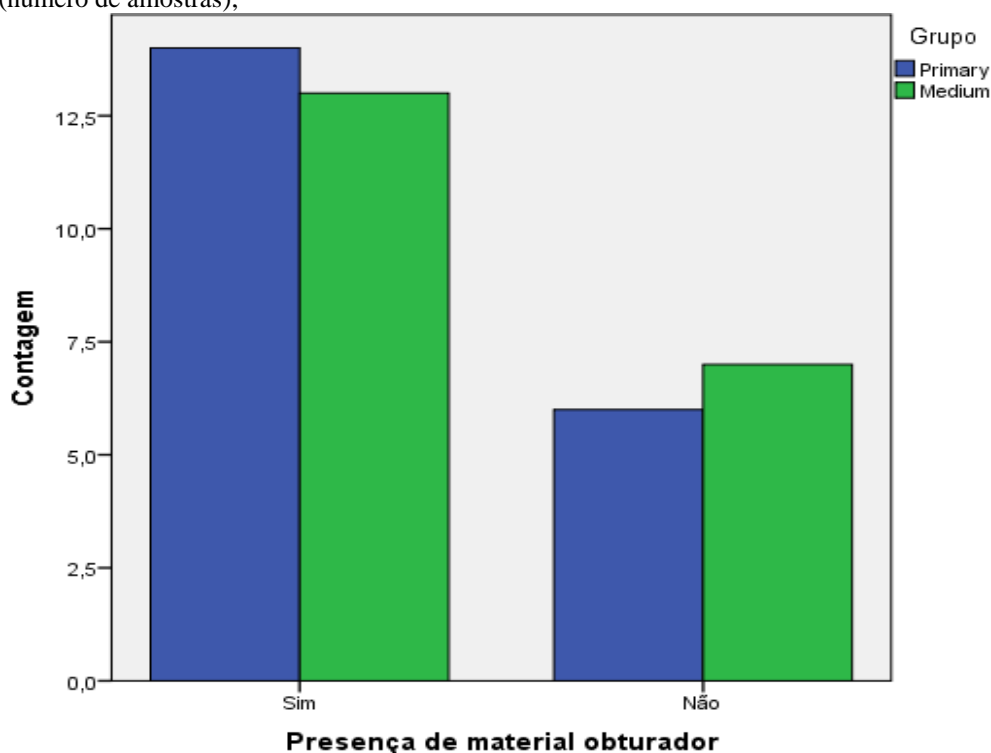
A análise da presença de material obturador na porção apical após retratamento endodôntico utilizando-se de instrumentos reciprocantes WaveOne Gold Primary ou Medium demonstrou comportamento semelhante entre os instrumentos. Além disso, foi possível observar independentemente do tipo de instrumento observado que houve maior frequência de canais com remanescente de obturação do que sem remanescente na porção apical (Tabela 2 e Gráfico 2).

Tabela 2. Tabulação cruzada: Presença de material obturador – Grupo

		Grupo		Total	
		Primary	Medium		
Presença de material obturador	Sim	Contagem	14 _a	13 _a	27
		% em Grupo	70,0%	65,0%	67,5%
	Não	Contagem	6 _a	7 _a	13
		% em Grupo	30,0%	35,0%	32,5%
Total	Contagem	20	20	40	
	% em Grupo	100,0%	100,0%	100,0%	

Legenda: Letra minúscula subscrita iguais não indica diferenças estatísticas significativas dentro da linha entre colunas. Teste Z de diferença entre duas proporções ($P > 0,05$)

Fonte: Os Autores, 2023.

Gráfico 2. Presença de material obturador em virtude do instrumento empregado durante retratamento endodôntico (número de amostras);

Fonte: Os Autores, 2023.

A comparação entre os grupos considerando cinemática e tipo do instrumento utilizado durante retratamento endodôntico demonstrou não haver diferença entre os todos os grupos analisados (Tabela 3).

Tabela 3. Tabulação cruzada: Presença de material obturador – Cinemática X Grupo

		Cinemática x Grupo				Total	
		<i>Brushing Motion / Primary</i>	<i>Brushing Motion / Medium</i>	<i>Pecking Motion / Primary</i>	<i>Pecking Motion / Medium</i>		
Presença de material obturador	Sim	Contagem	9 _a	8 _a	5 _a	5 _a	27
		% em Cinemática x Grupo	90,0%	80,0%	50,0%	50,0%	67,5%
	Não	Contagem	1 _a	2 _a	5 _a	5 _a	13
		% em Cinemática x Grupo	10,0%	20,0%	50,0%	50,0%	32,5%
Total	Contagem	10	10	10	10	40	
	% em Cinemática x Grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Legenda: letra minúscula subscrita iguais não indica diferenças estatísticas significativas dentro da linha entre colunas. Teste Z de diferença entre duas proporções ($P > 0,05$).

Fonte: Os Autores, 2023.

4. DISCUSSÃO

Fundamentalmente, os objetivos do retratamento endodôntico são a remoção completa do material obturador proveniente de um tratamento endodôntico anterior, e atingir o comprimento de trabalho idealizado. No entanto, salvo raras exceções, tais objetivos não são plenamente contemplados. Inúmeras técnicas já foram empregadas apresentando cada uma as suas vantagens e limitações⁶. Contudo, a complexa anatomia do sistema de canais radiculares, limita a ação mecânica dos instrumentos³. Cerca de 30 a 50% das paredes do canal radicular sequer são tocadas pelos instrumentos durante todo o tratamento endodôntico⁷. E tal constatação torna o retratamento endodôntico desafiador, visto que abaixo dos remanescentes de materiais obturadores aderidos às paredes dentinárias há bactérias viáveis colonizando os túbulos dentinários⁸. Estas bactérias encontram-se protegidas da ação de substâncias químicas auxiliares e de medicações intracanaís. No passado, instrumentos manuais eram empregados associados a substâncias químicas solventes rotineiramente em retratamentos. No entanto, o uso de solventes promove a obliteração da entrada dos túbulos dentinários com o produto da dissolução do material obturador⁹, comprometendo a ação de substâncias bactericidas no interior dos túbulos. Logo, a estratégia de maior ampliação do canal radicular tem a sua importância redobrada no contexto do retratamento endodôntico.

A diminuição dos níveis de endotoxinas de canais radiculares submetidos a retratamentos endodônticos é maior em canais que sofreram maiores ampliações da porção apical. Silva et al.¹⁰ observaram uma redução percentual de 81.20 ± 7.04 dos níveis de endotoxinas em canais ampliados até um diâmetro apical #25.08 (Reciproc R25). Já para canais ampliados até #40.06 (Reciproc R40), a diminuição dos níveis de endotoxinas atingiu o percentual de 97.93 ± 0.60 .

As maiores ampliações do canal radicular são uma consequência natural da popularização dos instrumentos rotatórios de diferentes conicidades. A fabricação de cones de guta-percha de maiores conicidades, encorajaram os clínicos a adotarem as técnicas de termoplastificação da guta-percha. Entretanto, nos retratamentos endodônticos há maiores dificuldades na remoção do material obturador, uma vez que a obturação se tornou mais densa e melhor adaptada à tridimensionalidade do sistema de canais radiculares¹¹.

Atualmente com a introdução dos instrumentos reciprocantes, o tratamento endodôntico passou por uma simplificação da técnica de preparo. Há um incentivo, especialmente da indústria, para a utilização de um único instrumento mecanizado para todo o preparo do canal dentinário, proposta muito bem recebida pela grande maioria dos clínicos.

Considerando o instrumento *WaveOne Gold* como um dos mais populares e disponíveis para uso no Brasil, coube um questionamento que motivou a presente pesquisa: em casos de retratamentos endodônticos de canais preparados com o sistema *WaveOne Gold*, o uso de um único instrumento reciprocante imediatamente superior em tamanho ao utilizado no preparo seria suficiente para retirar completamente o material obturador da região apical? Ou ainda, é viável o retratamento endodôntico com instrumento único?

A maior conicidade dos instrumentos únicos reciprocantes deveria promover maior remoção de material obturador e de desgaste da parede dentinária. A ampliação da porção apical do canal radicular é importante por permitir aumento do volume de solução irrigadora na região¹², no entanto, há um limite de ampliação do canal radicular a fim de que os desgastes realizados, não comprometam a resistência da raiz¹³. Por este motivo a opção de não ultrapassar de um instrumento #35 com conicidade de 6% justifica-se em virtude da anatomia dos canais selecionados.

No presente trabalho canais vestibulares de molares superiores foram tratados com instrumentos *WaveOne Gold* dos tamanhos *Small* e *Primary*, correspondendo a #20.07 e #25.07 respectivamente. Os canais preparados e obturados no tamanho *Small* (#20.07) foram retratados com instrumentos tamanho *Primary* (#25.07). Já os canais preparados e obturados com tamanho *Primary*, foram retratados com instrumentos *Medium* (#35.06). Seguindo metodologia semelhante, Ma et al.¹¹ 2012, prepararam 46 incisivos inferiores até um instrumento *ProTaper F3* (#30.09) e obturaram os canais por técnica termoplastificada. Da mesma forma os autores retrataram os canais até PTU F4 (#40.06), ou seja, um instrumento imediatamente superior em ampliação. Em nenhum canal o material obturador foi completamente removido, especialmente na porção apical em virtude da anatomia achatada ou ovalada deste grupo dentário. Optamos por canais com a secção transversal mais circular com o intuito de limitar tal variação.

Crozeta et al.¹⁴ realizaram retratamentos em raízes distais de molares inferiores. Uma das justificativas dos autores para a não remoção completa do material obturador das paredes dos canais foi justamente a secção transversal ovalada dos canais. Os autores ainda avaliaram a influência da cinemática sobre o desempenho na remoção de material obturador aderido às paredes do canal radicular. Foram testados movimentos rotatórios (sistema *ProTaper*), reciprocantes (*Reciproc*) e adaptativos (*Twisted file*) e as cinemáticas *pecking motion* e/ou *brushing motion*. O pior desempenho observado foi do grupo reciprocante em cinemática mista (*pecking motion* até atingir o comprimento de trabalho e complementada por cinemática *brushing motion*). A justificativa apresentada foi do movimento reciprocante empurrar e compactar material obturador em direção apical, enquanto que os outros movimentos promovem a excisão do material obturador em direção cervical. Em uma

revisão sistemática Rossi-Fedele & Ahmed¹⁵ concluíram que sistemas rotatórios e reciprocantes apresentaram desempenhos semelhantes em retratamentos endodônticos.

A mudança da cinemática proposta (*pecking motion*) para uma tentativa de direcionar os instrumentos contra as paredes do canal justifica-se pela presença de canais de secção transversal não circular. A instrumentação recíproca demonstrou performance superior à rotatória em retratamentos endodônticos, especialmente quando os instrumentos são direcionados às diferentes paredes do canal radicular (*brushing motion*) ao invés da tradicional cinemática de entrada e remoção sem deslocamentos em lateralidade (*pecking motion*)⁴⁻⁵. Todavia, no presente estudo, não houve potencialização da remoção do material aderido com tal estratégia^{5,14}.

Cabe um questionamento se a proposta de instrumentos reciprocantes próprios para o retratamento endodôntico não apresentariam resultados mais favoráveis. Ersev et al.¹⁶ afirmaram que em se tratando de instrumentos rotatórios, a utilização de instrumentos próprios ou convencionais não é observada qualquer tipo de vantagem.

Martins et al.⁵ afirmaram que nenhum tipo de tecnologia de ampliação mecânica é capaz de expor completamente a dentina contaminada sob resíduos de material obturador, após a ampliação seja por sistema rotatório (ProTaper Next) ou recíproca (Reciproc), propuseram então que a ativação de substâncias químicas auxiliares por vibrações sônicas ou ultrassônicas poderiam intensificar o deslocamento do material. Porém nenhuma alteração foi observada com a introdução dos recursos de ativação da solução.

Se os desafios do retratamento estão diretamente correlacionados à anatomia, a seleção de um recurso de avaliação tridimensional é essencial¹⁷. A análise por meio de reconstruções oriundas de exame de tomografia computadorizada é a tecnologia viável nos dias de hoje. Em várias amostras foi possível mudar a interpretação do resultado após rastreamento tridimensional da porção do ápice. No estudo proposto por Ee et al.¹⁷, profissionais avaliaram radiografias periapicais de pacientes e categorizaram os planos de tratamento (tratamento endodôntico convencional, retratamento endodôntico, tratamento de perfuração e tratamento endodôntico, cirurgia apical e exodontia). Em 62,2% dos casos os profissionais mudaram de proposta de tratamento após a análise de tomografia computadorizada dos casos, reforçando o papel elucidativo desta tecnologia em favor da Endodontia.

Infortunadamente ainda baseamos o sucesso da etapa mecânica do retratamento endodôntico em aspectos de baixa confiabilidade: ausência de material obturador excisado do canal radicular, sensação tátil de desimpedimento mecânico e interpretação bidimensional de uma situação tridimensional (radiografia periapical). Mesmo com os avanços exponenciais que a endodontia teve

nos últimos 20 anos, ainda nos deparamos com problemas não solucionados, invariavelmente relacionados à anatomia e a microbiota patogênica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em retratamentos, o uso de um instrumento WaveOne Gold de diâmetro imediatamente superior ao selecionado para o preparo de canais vestibulares de molares superiores não foi suficiente para a completa remoção de material obturador do terço apical.

A adoção da cinemática *brushing motion* não promoveu melhora no número de amostras consideradas sem material obturador na porção apical.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues CT, Duarte MA, de Almeida MM, de Andrade FB, Bernardineli N. Efficacy of CM-Wire, M-Wire, and Nickel-Titanium Instruments for Removing Filling Material from Curved Root Canals: A Micro-Computed Tomography Study. *J Endod.* 2016 Nov;42(11):1651-1655.
2. 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.
3. Alves FR, Marceliano-Alves MF, Sousa JC, Silveira SB, Provenzano JC, Siqueira JF Jr. Removal of Root Canal Fillings in Curved Canals Using Either Reciprocating Single- or Rotary Multi-instrument Systems and a Supplementary Step with the XP-Endo Finisher. *J Endod.* 2016 Jul;42(7):1114-1119.
4. Rios Mde A, Villela AM, Cunha RS, Velasco RC, De Martin AS, Kato AS, Bueno CE. Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a rotary retreatment system for gutta-percha removal. *J Endod.* 2014 Apr;40(4):543-546.
5. Martins MP, Duarte MA, Cavenago BC, Kato AS, Da Silveira Bueno CA. 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;43(3):467-471.
6. Zuolo AS, Mello JE Jr, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CE. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *Int Endod J.* 2013 Oct;46(10):947-953.
7. Paqué F, Boessler C, Zehnder M. Accumulated hard tissue debris levels in mesial roots of mandibular molars after sequential irrigation steps. *Int Endod J.* 2011 Feb;44(2):148-53.
8. Ricucci D, Siqueira JF Jr, Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *J Endod.* 2009 Apr;35(4):493-502.
9. Fruchi Lde C, Ordinola-Zapata R, Cavenago BC, Hungaro Duarte MA, Bueno CE, 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.
10. Silva EJNL, Ferreira VM, Silva CC, Herrera DR, De-Deus G, Gomes BP. Influence of apical enlargement and complementary canal preparation with the Self-Adjusting File on endotoxin reduction in retreatment cases. *Int Endod J.* 2017 Jul;50(7):646-651.
11. Ma J, Al-Ashaw AJ, Shen Y, Gao Y, Yang Y, Zhang C, Haapasalo M. Efficacy of ProTaper Universal Rotary Retreatment system for gutta-percha removal from oval root canals: a micro-computed tomography

study. *J Endod.* 2012 Nov;38(11):1516-1520.

12. 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 Apr;36(4):721-724.

13. Sant'Anna Júnior A, Cavenago BC, Ordinola-Zapata R, De-Deus G, Bramante CM, Duarte MA. The effect of larger apical preparations in the danger zone of lower molars prepared using the Mtwo and Reciproc systems. *J Endod.* 2014 Nov;40(11):1855-1859.

14. Crozeta BM, Silva-Sousa YT, Leoni GB, Mazzi-Chaves JF, Fantinato T, Baratto-Filho F, Sousa-Neto MD. Micro-Computed Tomography Study of Filling Material Removal from Oval-shaped Canals by Using Rotary, Reciprocating, and Adaptive Motion Systems. *J Endod.* 2016 May;42(5):793-797.

15. Rossi-Fedele G, Ahmed HM. Assessment of Root Canal Filling Removal Effectiveness Using Micro-computed Tomography: A Systematic Review. *J Endod.* 2017 Apr;43(4):520-526.

16. Ersev H, Yilmaz B, Dinçol ME, Dağlaroğlu R. The efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment instrumentation to remove single gutta-percha cones cemented with several endodontic sealers. *Int Endod J.* 2012 Aug;45(8):756-762.

17. Ee J, Fayad MI, Johnson BR. Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. *J Endod.* 2014 Jul;40(7):910-916.