

## AVALIAÇÃO DE QUATRO TÉCNICAS DE DESOBTURAÇÃO EM RETRATAMENTOS ENDODÔNTICOS

### EVALUATION OF FOUR TECHNIQUES OF GUTTA-PERCHA REMOVAL IN ROOT CANAL RETREATMENT

Luana BARROS<sup>1</sup>

Alexandre Roberto HECK<sup>2</sup>

Alessandra Timponi Goes CRUZ\*<sup>3</sup>

Maria Isabel Anastácio Faria de FRANÇA<sup>4</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a eficácia de quatro técnicas de desobturação do canal radicular em relação à capacidade de remoção do material obturador e o tempo necessário para a desobturação. **Métodos:** Sessenta pré-molares inferiores humanos extraídos de canal único foram instrumentados e obturados com cones de gutta-percha e cimento AH-Plus (Dentsply, Petrópolis, Brasil) pela técnica híbrida de Tagger. Após serem radiografados no sentido proximal para confirmação da obturação, foram divididos em quatro grupos de acordo com a técnica de remoção da gutta-percha: Grupo I: brocas de Gates-Glidden associadas a limas Flexofile (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça); Grupo II: sistema rotatório O-file (TDK-Eurodonto, Shenzhen, China); Grupo III: sistema Protaper Universal (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça); Grupo IV: limas Reciproc 40 (VDW, Munique, Alemanha). Foi cronometrado o tempo de desobturação de cada espécime. Concluída a desobturação todos os dentes foram clivados no sentido mesio-distal para análise da quantidade remanescente de material obturador no conduto. **Resultados:** Os scores de remanescente de material obturador foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis que demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Já os tempos de desobturação foram submetidos ao teste de ANOVA que revelou diferença significativa entre o Grupo II, que obteve o menor tempo, seguido dos Grupos I e III que obtiveram tempos intermediários e do Grupo IV, que obteve o maior tempo. **Conclusão:** Concluiu-se que nenhuma técnica foi capaz de remover completamente o material obturador dos canais e que o sistema O-File é uma boa escolha para o retratamento endodôntico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Endodontia; Guta-percha; Retratamento.

#### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the efficacy of four endodontic retreatment techniques in terms of the ability to remove filling material and the time required for retreatment. **Methods:** Sixty extracted human mandibular premolars with a single canal were instrumented and filled with gutta-percha cones and AH-Plus sealer (Dentsply, Petrópolis, Brazil) using Tagger's hybrid technique. After being radiographed in the proximal direction to confirm obturation, they were divided into four groups according to the gutta-percha removal technique: Group I: Gates-Glidden drills combined with Flexofile files (Dentsply, Ballaigues, Switzerland); Group II: O-file rotary system (TDK-Eurodonto, Shenzhen, China); Group III: Protaper Universal system (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Switzerland); Group IV: Reciproc 40 files (VDW, Munich, Germany). The retreatment time for each specimen was recorded. After retreatment, all teeth were split mesiodistally to analyze the remaining filling material in the canal. **Results:** The scores for remaining filling material were subjected to the Kruskal-

<sup>1</sup>Cirurgiã-dentista. Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Cirurgião-dentista. Doutor em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba Universidade Estadual de Campinas. Professor Titular da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup>Cirurgiã-dentista. Doutora em Odontologia (Endodontia) Endodontia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professora Substituta da Universidade Federal do Paraná. Professora da Faculdade Herrero. Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>4</sup> Cirurgiã-dentista. Doutora em Odontologia (Endodontia) pela Universidade de Ribeirão Preto. Professora Adjunta e Coordenadora do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

\*E-mail para correspondência: [aletimponi@gmail.com](mailto:aletimponi@gmail.com)

Wallis test, which showed no statistically significant difference between the groups. Retreatment times were subjected to ANOVA, which revealed a significant difference between Group II, which had the shortest time, followed by Groups I and III with intermediate times, and Group IV, which had the longest time. **Conclusion:** It was concluded that no technique was able to completely remove the filling material from the canals and that the O-File system is a good choice for endodontic retreatment.

**KEYWORDS:** Endodontics; Gutta-percha; Retreatment.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos objetivos do tratamento endodôntico é a manutenção do elemento dentário em função no sistema estomatognático, propiciando condições para a reparação.<sup>1</sup> A associação dos fatores essenciais ao sucesso endodôntico permite resumi-los em silêncio clínico (ausência de dor, edema, fístula), estrutura óssea periapical normal (uniformidade da lâmina dura, espaço periodontal normal, ausência ou redução de rarefação óssea, ausência ou interrupção de reabsorção radicular), dente em função e presença de selamento coronário perfeito.<sup>2</sup>

Muito embora possam ser alcançados altos percentuais de sucesso com a técnica endodôntica convencional, pode ocorrer a falha no tratamento, principalmente nos casos de necropulpectomia.<sup>3</sup> Quando ocorre este insucesso, o retratamento endodôntico é recomendado como primeira escolha. O principal objetivo do retratamento é a remoção completa do material obturador para obter acesso ao forame, facilitando assim a limpeza, desinfecção e a modelagem do sistema de canais radiculares.<sup>4</sup> Os remanescentes do material obturador, seja gutta-percha ou cimento, estão envoltos por tecidos necróticos ou bactérias, que podem ser responsáveis pela manutenção da inflamação periapical e o insucesso do tratamento.<sup>5</sup>

Várias técnicas têm sido preconizadas para o retratamento endodôntico, como o uso de limas manuais, instrumentos rotatórios de níquel-titânio, instrumentos ultrassônicos, a combinação desses recursos e o uso auxiliar dos solventes químicos.<sup>6-9</sup> Entre estas técnicas, pode-se ressaltar a utilização das brocas Gates-Glidden na remoção do material obturador, pois uma de suas vantagens é a possibilidade de facilmente direcioná-las contra as paredes dos canais, agilizando a remoção do material obturador. A sua associação com limas manuais tem sido utilizada na Endodontia há muitos anos.<sup>10</sup>

Existem sistemas de instrumentos desenvolvidos especificamente para retratamento, como o Protaper Retratamento (Dentsply/Sirona, Ballaigues, Suíça), ou sistemas Retratamento das marcas MK Life (Porto Alegre, Brasil) e Bondent (Munique, Alemanha).<sup>11</sup> O sistema O-File (TDK-Eurodonto, Shenzhen, China), recentemente lançado, também indicado para retratamento e é composto de três instrumentos: um para terço cervical, um terço médio e o terceiro para o terço apical.<sup>12</sup> Até o momento, não existem estudos avaliando a eficácia desse sistema. Sistemas não

específicos para retratamento, também podem ser utilizados com essa finalidade. Um exemplo são os instrumentos Protaper Universal (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça), que são muito difundidos para o preparo do canal radicular nos tratamentos convencionais. São fabricados com uma liga de níquel-titânio com seção transversal triangular convexa e conicidade variável, o que permite um movimento de corte ativo e a remoção de relativamente maior de dentina coronária.<sup>13</sup> Outra opção são os sistemas reciprocantes, como o sistema Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) que é produzido a partir de uma liga de níquel-titânio com um tratamento térmico M-Wire que fornece aos instrumentos uma maior resistência à fadiga cíclica e à torção. É um sistema de lima única.<sup>14</sup> Segundo o fabricante, o sistema faz o trabalho de vários instrumentos manuais, ou rotatórios que precisariam ser utilizados para o preparo do canal radicular. Apesar de não ser específico para retratamentos, o emprego do Reciproc já mostrou bons resultados clínicos para este fim.<sup>15,16</sup>

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de quatro técnicas diferentes, limas manuais associadas à Gates-Glidden, sistema O-File, sistema Protaper Universal e sistema Reciproc, na desobturação do canal radicular quanto à capacidade de remoção do material obturador e o tempo necessário para esta desobturação.

## 2. MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Paraná e aprovado sob protocolo 3.926.065. Foram utilizados 60 dentes unirradiculares humanos, pré-molares inferiores que foram selecionados no banco de dentes do curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná. Os dentes foram radiografados no sentido proximal, e excluídos aqueles que apresentaram mais de um canal radicular; raízes incompletas, curvaturas acentuadas e achatamentos pronunciados.

Os dentes foram seccionados transversalmente na porção cervical, próximo à união cimento-esmalte, com disco diamantado (KG Sorensen, Cotia, Brasil), montado em peça de mão (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil), sob refrigeração ar/água, de modo que o comprimento das raízes foi padronizado em 16 mm.

O comprimento de trabalho foi determinado com uma lima tipo Flexofile n°15 (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça) introduzida no canal até que coincidissem com o forame apical. Dessa medida foi descontado 1 mm.

Os canais foram instrumentados pela técnica Crown-Down, sendo os terços cervical e médio preparados com brocas Gates Glidden n°2 e n°3 (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça) e o terço apical preparado até a lima Flexofile # 40 (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça). Durante a instrumentação,

os canais foram irrigados com 2 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% (Farmadoctor, Curitiba, Brasil) a cada troca de instrumento. Concluída a instrumentação dos canais, eles foram irrigados com 10 ml de EDTA (Farmadoctor, Curitiba, Brasil).

Os espécimes foram obturados pela Técnica Híbrida de Tagger utilizando o compactador de MacSpadden #50 (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça), cones de guta-percha da marca Tanari, diâmetro 40 (Tanariman, Manucapuru, Brasil), cones acessórios de guta-percha da marca Tanari, R7 (Tanariman, Manucapuru, Brasil) e cimento AH Plus (Dentsply, Petrópolis, Brasil) por um mesmo operador.

Concluídas as obturações, os dentes foram selados com um material restaurador provisório Cavit (Premier, Norristown, Pensilvânia), radiografados no sentido proximal para observar se os canais corretamente preenchidos pelo material obturador. Os espécimes foram mantidos em estufa a 37°C, com umidificador, por um período de 30 dias.

Após o período de 30 dias, os espécimes foram distribuídos aleatoriamente, em quatro grupos de 15 dentes de acordo com a técnica de desobturação:

- **Grupo I** – Desobturação pela técnica manual associada ao uso de brocas de Gates-Glidden #3 e #4 (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça). Foram utilizadas brocas de Gates-Glidden, nos terços cervical e médio, e limas manuais #40, #35, #30 e #25 no terço apical.
- **Grupo II** – Sistema Rotatório O-file (TDK-Eurodonto, Shenzhen, China) onde os instrumentos D1, D2, e D3 foram empregados, utilizando motor X-Smart Plus (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) a uma velocidade de 300 rpm e torque 4 N.cm
- **Grupo III** – Sistema Protaper Universal (Dentsply-Sirona, Ballaigues, Suíça), usando o motor X-Smart Plus (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) de acordo com as instruções do fabricante.
- **Grupo IV** – Instrumento Reciproc 40 (VDW, Munique, Alemanha), usando o motor X-Smart Plus (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) no movimento recíprocante, de acordo com as instruções do fabricante.

Durante a desobturação, os canais foram irrigados com 2 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% (Farmadoctor, Curitiba, Brasil). A desobturação em todos os grupos foi realizada por um mesmo operador, previamente calibrado, considerando-se a remoção completa do material quando o instrumento não apresentava traços do material obturador ao ser removido do interior do canal radicular. O tempo de desobturação de cada espécime foi aferido com o auxílio de um cronômetro. Foram realizadas em todas as raízes ranhuras verticais no sentido vestibulo-lingual com uma broca Carbide ¼ (JET, Beavers Dental, Canadá), preservando o espaço do canal radicular. Após, foram seccionadas com o auxílio de um cinzel e martelo.

As paredes dos canais radiculares foram avaliadas por um avaliador previamente calibrado, com auxílio de uma lupa, e foi atribuído escore em relação à presença do material obturador que obedeceram à seguinte escala:

- 0 – Ausência de material obturador.
- 1 – Presença de até 25% de material remanescente nas paredes dos canais radiculares.
- 2 – Presença de até 50% de material remanescente nas paredes dos canais radiculares.
- 3 – Presença de mais de 50% de material remanescente nas paredes dos canais radiculares.

Os resultados, tanto do tempo quanto do remanescente de material obturador, foram avaliados estatisticamente pelo programa *Graph Pad InStart*.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 AVALIAÇÃO DO REMANESCENTE DE OBTURAÇÃO

**Tabela 1** – Média dos escores dados após a análise do remanescente de material obturador.

Técnica	Manual + Gates	O-File	Protaper U	Reciproc 40
Material obturador remanescente	0,73 <sup>a</sup>	0,8 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>	1,06 <sup>a</sup>

Legenda: Diferentes letras minúsculas sobrescritas indicam diferença estatisticamente significativa.

Os escores foram submetidos a testes preliminares para avaliação da distribuição amostral. A análise dos resultados levou à conclusão de que a distribuição amostral era não normal, o que conduziu a realização da análise não paramétrica. O teste não paramétrico que melhor se adaptou ao modelo matemático proposto foi o teste de Kruskal Wallis que demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos testados ( $p=0,12$ ).

#### 3.2 AVALIAÇÃO DO TEMPO NECESSÁRIO PARA DESOBTURAÇÃO DOS CANAIS

**Tabela 2** – Média de tempo, em segundos, necessário para a desobturação dos canais radiculares.

Técnica	Manual + Gates	O-File	Protaper U	Reciproc 40
Tempo de desobturação (seg)	386 <sup>a</sup>	290 <sup>b</sup>	384 <sup>a</sup>	534 <sup>c</sup>

Legenda: Diferentes letras minúsculas sobrescritas indicam diferença estatisticamente significativa.

Os tempos foram submetidos a testes preliminares para avaliação da distribuição amostral. A análise dos resultados levou à conclusão de que a distribuição amostral era normal, o que conduziu a realização da análise paramétrica. O teste paramétrico que melhor se adaptou ao modelo matemático proposto foi o teste de ANOVA que demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos testados ( $p=0,03$ ). A fim de esclarecer quais grupos foram diferentes entre si aplicou-se o teste complementar de Tukey. Os resultados do teste evidenciaram que o Grupo II (Sistema O File) obteve o menor tempo (290 s), sendo diferente estatisticamente dos demais grupos. Seguido dos Grupo I (Gates/Manual) e Grupo III (Protaper Universal) e que obtiveram os tempos intermediários (386 e 384 s respectivamente) não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles. O Grupo IV (Reciproc 40) obteve o maior tempo (534 s) com diferença estatisticamente significativa para todos os grupos.

#### 4. DISCUSSÃO

A associação entre cones de guta-percha e cimento endodôntico é o material de escolha para a obturação do sistema de canais radiculares em tratamentos endodônticos. Quando há o insucesso deste tratamento, uma reintervenção se faz necessária. O retratamento endodôntico tem o objetivo de eliminar os fatores que levaram ao fracasso do tratamento inicial, além de preservar o dente para manter uma boa saúde do periodonto apical e eliminar a patologia periapical.<sup>17</sup> É de extrema importância a remoção do material que se encontra no interior dos canais radiculares, visto que este material está contaminado e pode interferir negativamente no retratamento.<sup>18</sup> Atualmente, existem muitas técnicas propostas para sua remoção, como a utilização de instrumentos manuais, sistemas rotatórios, instrumentos ultrassônicos e lasers, com ou sem o uso de solventes.

Neste trabalho, optou-se pelo uso de pré-molares inferiores humanos extraídos, os quais, devido à sua anatomia, são amplamente utilizados para avaliar o grau de limpeza nos tratamentos endodônticos, sendo utilizados em várias pesquisas sobre o mesmo tema.<sup>19-21</sup> Além disso, foi possível realizar a uniformização das condições do tratamento quando dentes com curvaturas acentuadas e rizogênese incompleta foram excluídos. A remoção coronária foi adotada a fim de eliminar variáveis da anatomia coronária e obter maior padronização dos espécimes, isso permite uma avaliação mais fiel entre as técnicas de retratamento, que é o objetivo do presente estudo.<sup>22-24</sup>

Para a instrumentação dos canais foi selecionada a Técnica Coroa-ápice, que tem como base o uso de instrumentos mais calibrosos antes dos mais delgados. Devido a isso a técnica pode parecer invasiva, mas ela possui diversas vantagens, como a remoção precoce dos microrganismos e tecidos pulpare, o que reduz a probabilidade de extrusão desses materiais para o periápice. Outra vantagem

é que a modelagem apical é mais fácil e eficiente visto que os outros dois terços já estão preparados. Além disso, esse método permite uma melhor penetração do líquido irrigante. Um ponto importante é que todos os instrumentos utilizados devem ser flexíveis para não causar resultados indesejados, como um transporte do canal.<sup>25</sup>

A técnica escolhida para a obturação foi a Técnica Híbrida de Tagger. Ela consiste em uma associação entre a técnica de condensação lateral e a técnica de compactação termomecânica de *McSpadden*. A técnica combina o melhor das duas anteriores, ou seja, um cone de guta-percha principal bem adaptado na porção apical, atuando como barreira contra a sobreobturação que poderia ocorrer após a termoplastificação da guta-percha. Por outro lado, a guta-percha plastificada que possibilita o preenchimento completo do interior do canal radicular<sup>26</sup>. Já o cimento utilizado foi o AHPlus, um cimento a base de resina epóxi que tem ótima penetração nas microirregularidades da dentina radicular devido à sua capacidade de escoamento e longo tempo de presa, o que aumenta o embricamento mecânico entre o cimento e a dentina radicular. Por apresentar baixa solubilidade e desintegração e boa adesão, ele é o cimento mais utilizado na pesquisa endodôntica.<sup>17,21,24,27,28</sup>

Após a obturação dos canais radiculares é recomendado mantê-los em ambiente com temperatura e umidade controladas, para que simule a cavidade oral. Não há um consenso na literatura sobre qual é o ideal, podendo variar entre 15 e 90 dias.<sup>4,29</sup>

Em relação ao uso de solventes, a literatura é polarizada. Barbosa et al.<sup>29</sup> defendem que quando é utilizado solvente, ele interage com a guta-percha e leva a formação de uma fina película nas paredes internas do canal. Esta película é imperceptível e dificulta a ação dos medicamentos intracanaís sobre as bactérias presentes nos túbulos dentinários e o embricamento mecânico dos materiais obturadores após a nova obturação. Além disso, solventes possuem um potencial citotóxico e seu extravasamento pelo periápice é associado a dor pós-operatória.<sup>30</sup> Portanto, optou-se pela não utilização de solventes no presente estudo.

O sistema Reciproc obteve os maiores tempos de trabalho, o que vai contra os resultados de outro estudo. No estudo de Zuolo et al.<sup>31</sup>, em que compararam a eficácia de remoção do material obturador por meio de três técnicas: Gates + manual, Mtwo e Reciproc. As limas Reciproc apresentaram tempo de trabalho inferior ao dos sistemas de rotação contínua e técnica manual. Entretanto, Alves et al.<sup>32</sup> avaliaram a remoção da obturação endodôntica com limas Reciproc e com o sistema Mtwo, e defendem o uso do Mtwo. Ele é um sistema de múltiplos instrumentos rotatórios e foi considerado superior por ser mais eficaz e mais rápido na remoção de obturações de canais radiculares, quando comparados aos instrumentos reciprocantes, o que condiz com os resultados obtidos no presente estudo, no qual o sistema Reciproc também se apresentou como o menos eficiente na remoção do material obturador.

O Sistema Protaper Universal normalmente é associado a menores tempos de desobturação quando comparado à técnica manual<sup>14</sup>, entretanto neste estudo não foi observada diferença entre os dois tempos.

Em concordância com estudos anteriores<sup>6,7,33</sup>, os presentes resultados não apresentaram diferença significativa entre as técnicas de retratamento no quesito remoção do material obturador. Por outro lado, Hulsmann; Bluhn<sup>9</sup> avaliaram a eficácia de remoção da obturação com quatro diferentes sistemas com e sem solvente, entre eles os sistemas Protaper Universal e Manual. Eles encontraram menores índices de remanescente de material obturador em terços médio e cervical quando utilizaram o Sistema Protaper Universal, quando comparado ao sistema manual.

Sae-Lim et al.<sup>34</sup> relataram que o tempo de retratamento com instrumentos rotatórios contínuos foi significativamente menor do que com limas manuais. Os autores concluíram que o movimento rotativo pode ter produzido um calor de fricção para amolecer ainda mais a guta-percha, tornando-a mais fácil de remover. Esta informação condiz com o presente estudo, visto que o sistema O-File realmente fez essa remoção de forma significativamente mais rápida.

No presente estudo, o grupo I, referente a técnica manual associada as brocas Gates Glidden, obteve resultados intermediários quando comparado aos outros sistemas, visto que obteve o terceiro melhor tempo e segundo melhor desempenho na remoção do material obturador, o que está em desacordo com o trabalho de Boboc et al.<sup>17</sup> que compararam a técnica manual associada as brocas Gates Glidden com o sistema Protaper Universal e observaram que a técnica manual foi mais lenta e menos eficiente na remoção do material obturador no terço apical. Um fator a se considerar é que na presente pesquisa os resultados não foram diferenciados por terços, mas o sistema Protaper Universal realmente apresentou menores índices de material remanescente nos condutos do que o sistema manual. Os resultados aqui obtidos não condizem com estudos que associam esta técnica aos piores resultados, tanto de tempo quanto de remoção de material.<sup>21</sup>

A grande maioria dos estudos de comparação de técnicas de desobturação do canal radicular compara técnicas rotatórias com manuais, entretanto, Hammad et al.<sup>35</sup> defendem que o uso de dispositivos rotatórios no retratamento endodôntico deve ser seguido por instrumentação manual para atingir a limpeza ideal das paredes do canal radicular, ou seja, a associação dos dois sistemas.

O sistema O-File é relativamente novo e devido a isso, ainda não existem pesquisas sobre sua efetividade. Por esse motivo não será possível comparar resultados sobre ele.

Apesar de todos estes resultados, é importante afirmar que nenhuma técnica removeu completamente o material obturador, assim como previsto na literatura.<sup>21,36,37</sup> Técnicas suplementares de remoção de guta-percha, como pontas de ultrassom, ou instrumentos rotatórios de agitação de solução irrigante, podem auxiliar na redução dos remanescentes de material obturador. Ainda assim,

não são capazes de eliminar completamente o material obturador dos canais radiculares, diminuindo as chances de sucesso, visto que isso dificulta a eliminação de microrganismos.<sup>38</sup> Optou-se por não aplicar essas técnicas, pois o objetivo era comparar apenas os diferentes sistemas. Novos estudos, combinando esses recursos, seriam importantes.

O retratamento convencional do canal radicular é uma das maiores dificuldades técnicas enfrentadas pelos endodontistas, pois os materiais obturadores representam uma barreira mecânica que muitas vezes pode demandar tempo e esforço consideráveis para sua remoção.<sup>39</sup> Levando isso em consideração, os dois fatores avaliados por esta pesquisa são de alta relevância para o endodontista, visto que o instrumento ideal é o que associa a desobturação de forma rápida e eficiente.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que, quanto à capacidade de remoção do material obturador, a técnica que exibiu o melhor resultado foi a Protaper Universal e quanto ao tempo de remoção do material obturador, a técnica utilizando O-File foi a que apresentou melhor desempenho, ambas técnicas rotatórias. Contudo, nenhuma das técnicas utilizadas neste estudo possibilitaram canais radiculares totalmente livres de material obturador.

#### REFERÊNCIAS

1. Espíndola ACS, Passos CO, Souza EDA, Santos RA. Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uni-radiculares. *RGO*. 2002;50(3):164-166.
2. Pereira Júnior W, Moura MS, Guedes OA, Decurcio RA, Estrela C. Análise de critério de sucesso em endodontia e implantodontia. *Rev Odontol Bras Central*. 2010;19(49):108-118.
3. Fachin EVF. Considerações Sobre Insucessos da Endodontia. *Rev Odonto Ciênc* 1999;40(1):7-9.
4. Garcia Júnior JS, Silva Neto UX, Carneiro E, Westphalen VPD, Fariniuk LF, Fidel RAS, et al. Avaliação Radiográfica da Eficiência de Diferentes Instrumentos Rotatórios no Retratamento Endodôntico. *RSBO*. 2008;5(2):41-49.
5. Schirrmeister JF, Wrbas KT, Schneider FH, Altenburger MJ, Hellwig E. Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101(4):542-547.
6. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J*. 2007;40(7):532-537.
7. Barrieshi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod*. 2002;28(6):454-456.

8. Muller GG, Schonhofen AP, Móra PMPK, Grecca FS, S6 MVR, Bodanezi A. Efficacy of an Organic Solvent and Ultrasound for Filling Material Removal. *Braz Dent J.* 2013;24(6):585-590.
9. Hulsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J.* 2004;37(7):468-476.
10. Fariniuk LF, Azevedo MAD, Carneiro E, Westphalen VPD, Piasecki L, Silva Neto UX. Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment. *Indian J Dent Res.* 2017 Jul-Aug;28(4):400-405.
11. EndoVita. Limas rotatórias [Internet]. São Paulo: EndoVita; c2023 [acesso 2024 ago 12]. Disponível em: <https://www.endovita.com.br/limas/rotatorias>
12. Eurodonto TDK. Catálogo TDK 2020 [Internet]. [acesso 2024 ago 12]. Disponível em: [https://www.flipsnack.com/eurodontotdk/catalogotdk\\_2020/full-view.html](https://www.flipsnack.com/eurodontotdk/catalogotdk_2020/full-view.html)
13. Capar ID, Arslan H, Akcay M, Uysal B. Effects of ProTaper Universal, ProTaper Next, and HyFlex Instruments on Crack Formation in Dentin. *J Endod.* 2014;40(9):1482-1484.
14. Elnaghy AM. Influence of QMix Irrigant on the Micropush-out Bond Strength of Biodentine and White Mineral Trioxide Aggregate. *J Adhes Dent.* 2014;16(3):277-283.
15. Silva EJNL, Belladonna FG, Zuolo AS, Rodrigues E, Ehrhardt IC, Souza EM et al. Effectiveness of XP-endo Finisher and XP-endo Finisher R in removing root filling remnants: a micro-CT study. *Int Endod J.* 2018;51(1):86-91.
16. Plotino G, Ahmed HMA, Grande NM, Cohen S, Bukiet F. Reciprocation in Endodontic Preparation: A Comprehensive Review - Part II: Properties and Effectiveness. *J Endod.* 2015;41(12):1939-1950.
17. Boboc SA, Preda M, Bacioiu A, Petrescu SMS, Turcu A, Dascalu IT, et al. Comparative study on the efficiency of rotary versus manual instruments in removing the root canal filling. *J Oral Rehabil.* 2020;12(2):13-24.
18. Gorni FGM, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: A 2-yr follow-up. *J Endod.* 2004;30(1):1-4.
19. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of diferent techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J.* 2005;38(1):2-7.
20. Sunil SM, Rajkumar B, Gupta V, Bhatt A, Paliwal P. A comparative evaluation of removal of gutta percha using two retreatment file system: An in vitro study. *IP Indian J Conserv Endod.* 2020;5(1):53-57.
21. Fariniuk LF, Westphalen VPD, Silva Neto UX, Carneiro E, Baratto Filho F, Fidel SR, et al. Efficacy of five rotary systems versus manual instrumentation during endodontic retreatment. *Braz Dent J.* 2011;22(4):294-298.
22. Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK. Incidence of dentinal defects after root canal filling procedures. *Int Endod J.* 2010;43(11):995-1000.
23. Silva BM, 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;45(10):927-932.
24. Nunes VH, Silva RG, Alfredo E, Sousa-Neto MD, Silva-Sousa YTC. Adhesion of epiphany and ah plus sealers to human root dentin treated with different solutions. *Braz. Dent. J.* 2008;19(1):46-60.

25. Siqueira JF, Roças IN. Polymerase chain reaction–based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97(1):85-94.
26. Martins SC, Mello J, Martins CC, Maurício A, Ginjeira A. Comparação da obturação endodôntica pelas técnicas de condensação lateral, híbrida de Tagger e Thermafil: estudo piloto com Micro-tomografia computadorizada. *FMDUP.* 2011;52(2):59-69.
27. Versiani MA, Carvalho-Junior JR, Padilha MIAF, Lacey S, Pascon EA, Sousa-Neto MD. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus and Epiphany root canal sealants. *Int Endod J.* 2006;39(6):464-471.
28. Romeiro K, Almeida A, Cassimiro M, Gominho L, Dantas E, Chagas N, et al. Reciproc and Reciproc Blue in the removal of bioceramic and resin-based sealers in retreatment procedures. *Clin Oral Invest.* 2020;24(1):405-416.
29. Barbosa JAP, Tateyama MA, Morais CAH, Queiroz AF, Pavan NNO, Endo MS. Avaliação In Vitro da Eficácia da Remoção da Guta-Percha no Retratamento Endodôntico Por Meio de Microscopia Operatória. *Arch Health Invest.* 2018;7(8):323-328.
30. Magalhães BS, Johann JE, Lund RG, Martos J, Del Pino FAB. Dissolving efficacy of some organic solvents on gutta-percha. *Braz Oral Res.* 2007;21(4):303-7.
31. Zuolo AS, Mello Junior JE, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CE. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *Int Endod J.* 2013;46(10):947-953.
32. 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;42(7):1114-9.
33. 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):148-52.
34. Sae-Lim V, Rajamanickam I, Lim BK, Lee HL. Effectiveness of ProFile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *Int Endod J.* 2000;26(2):100-104.
35. 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;34(11):1370-1373.
36. Nasiri K, Wrbas KT. Comparing the Effect of Reciproc, ProTaper Next and R-Endo in the Removal of Gutta-percha/Sealer and GuttaFlow during Retreatment. *Int J Oral Dent Health.* 2019;5(2):087.
37. Gupta A, Showkat R, Singh TK. Innovative ex vivo exploration: A comparative study of novel approaches of root canal filling material removal efficiency. *J Conserv Dent Endod.* 2023;26(6):713-718.
38. Crozeta BM, Lopes FC, Menezes Silva R, Silva-Souza YTC, Moretti LF, Souza-Neto MD. Retreatability of BC Sealer and AH Plus root canal sealers using new supplementary instrumentation protocol during non-surgical endodontic retreatment. *Clin Oral Invest.* 2021; 25:891–899.
39. Baratto-Filho F, Ferreira EL, Fariniuk LF. Efficiency of the 0.04 taper ProFile during the re-treatment of gutta-percha-filled root canals. *Int Endod J.* 2002;35(8):651-654.