

CAPÍTULO 3

EFICÁCIA DOS INSTRUMENTOS RECIPROC E MTWO-R NA DESOBTURAÇÃO DE CANAIS RADICULARES CURVOS



<https://doi.org/10.22533/at.ed.251122527013>

Data de aceite: 28/01/2024

Felipe Andretta Copelli

Lisa Yurie Oda

Renata Maria de Souza Leal

Antonio Batista

Bruno Cavalini Cavenago

RESUMO: O objetivo desse estudo foi comparar a eficácia dos instrumentos Reciproc e MTwo-R com a técnica manual na remoção do material obturador. Foram utilizados 45 canais simulados curvos que foram preparados manualmente até um instrumento de diâmetro 0,45 mm e obturados com cimento Endofill pela técnica da condensação lateral. Foram determinados três grupos de acordo com a técnica utilizada para desobturação: Grupo I - Instrumentos manuais até o diâmetro 0,35 mm, Grupo II – Instrumentos rotatórios MTwo-R R1 e R2, diâmetros 0,15 e 0,25 mm com conicidade 5% e Grupo III – Instrumento Reciproc R25 de diâmetro 0,25 mm e conicidade 8%. Os canais foram radiografados com sensor digital antes e após a desobturação. As imagens foram analisadas pelo software Corel Draw PhotoPaint X6 quantificando o material remanescente. Os dados foram tabulados e

analizados pelo teste ANOVA ($p<0,05$). Não houve diferença na porcentagem de material remanescente entre os grupos ($p>0,05$) e nenhuma das técnicas foi eficaz para remover completamente o material obturador. Os instrumentos rotatórios MTwo-R, o instrumento reciprocante Reciproc e a técnica manual foram semelhantes na desobturação de canais radiculares simulados curvos.

PALAVRAS-CHAVE: Retratamento, Reciproc, MTtwo Retratamento

EFFECTIVENESS OF RECIPROC
AND MTWO-R INSTRUMENTS IN
UNFILLING CURVED ROOT CANALS

ABSTRACT: This study aimed to compare the effectiveness of Reciproc and MTTwoR with the manual technique in removing the filling material. Forty-five simulated curved canals were manually prepared to a size 35 and filled with Endofill sealer using a lateral compaction technique. Three groups were determined according to the technique used for removing the root filling material: Group I - Hand Instruments up to the tip 0.35 mm , Group II - Rotary instruments MTtwo-R R1 and R2, tip 15 and 0.25 mm with 5% taper, and Group III - instrument Reciproc R25 tip 0.25 and 8% taper. The canals were x-rayed

using a digital sensor before and after the removal procedure. The images were analyzed using the Corel Draw PhotoPaint X6 software to quantify the remaining material. The data were tabulated and analyzed by ANOVA ($p<0.05$). There were no significant differences among the groups ($p>0.05$) and none of the techniques removed all the filling material. The MTtwo-R rotatory instruments, the Reciproc instrument, and the manual instruments were similar in removing the filling from simulated curved root canals.

KEYWORDS: Retreatment, Reciproc files, MTtwo Retreatment files.

INTRODUÇÃO

Os índices de sucesso da terapia endodôntica podem variar de 86 a 98% (COHEN S, 2011). No entanto, diversas causas biológicas e técnicas como canais não tratados, perfurações, obturações inadequadas e/ou persistência bacteriana podem levar ao insucesso (BARLETTA et al., 2008; MASIERO; BARLETTA, 2005; MOLLO et al., 2012; SIQUEIRA, 2001; TORABINEJAD et al., 2009). Nos casos de insucesso e consequentes lesões periapicais, estão indicados como alternativas o retratamento endodôntico não cirúrgico, procedimentos cirúrgicos ou a exodontia (COHEN S, 2011).

O retratamento endodôntico não cirúrgico é o tratamento de primeira escolha para eliminar ou reduzir as infecções microbianas (FRIEDMAN; STABHOLZ, 1988). O sucesso do retratamento endodôntico depende inicialmente da completa remoção da obturação endodôntica, e essa remoção do material obturador pode ser realizada através de diversas técnicas, como instrumentação manual com limas tipo K ou Hedström, através de instrumentos aquecidos, pontas ultrassônicas, laser ou instrumentação manual com sistemas de cinematografia rotatória ou reciprocante (HULSMANN; STOTZ, 1997; STABHOLZ et al., 1988; TAMSE et al., 1986; WILCOX, 1989).

Nos últimos anos, diversos estudos vêm sendo realizados avaliando a eficiência e segurança do uso de instrumentação automatizada durante o retratamento endodôntico. Esses estudos visam otimizar o tratamento, diminuir a fadiga profissional, oferecer conforto e segurança para o paciente, e tornar o tratamento mais eficaz, melhorando o prognóstico desses casos.

Com os bons resultados dos estudos que avaliam a eficiência dos instrumentos de Níquel-titânio (NiTi) como auxiliar na desobturação do canal radicular, alguns fabricantes lançaram no mercado sistemas desenvolvidos especificamente para esse fim.

Um dos conceitos é a utilização de um instrumento único especialmente desenhado para ser usado em movimento reciprocante para o tratamento e retratamento dos canais radiculares. Assim, esse estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do sistema Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) para desobturação de canais curvos comparando-o com um sistema rotatório específico para retratamento, o MTtwo-R (VDW, Munique, Alemanha), e com a técnica clássica com instrumentos manuais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse estudo, foram utilizados 45 blocos confeccionados em resina de poliéster transparente simulando canais radiculares apresentando curvatura única variando de 55 a 60 graus.

PREPARO DOS CANAIS

Os canais foram preparados com técnica de ampliação reversa acorde Batista; Sydney (2000), sendo a medida de trabalho determinada em 1 mm aquém da saída foraminal e devidamente registrada. A sustância química auxiliar foi hipoclorito de sódio a 1%, o qual foi condicionado em seringas descartáveis de 10 ml.

A exploração e esvaziamento dos canais simulados foram feitos com limas #10 e #15 C-Pilot (VDW, Munique, Alemanha) pré-curvadas, empregando movimentos oscilatórios de pequena amplitude. Para o acesso radicular, os instrumentos 35/0.08 e 40/0.10 Pré-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) foram utilizados restringindo-se à parte reta do canal. Uma vez completada esta etapa, iniciou-se a ampliação reversa com instrumento Flexofile (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça) de diâmetro 0,40 mm, aplicando movimentos oscilatórios orientados em anticurvatura e tração oblíqua, e leve pressão apical, até o instrumento encontrar-se livre no canal simulado. A mesma sequência foi realizada para um instrumento de diâmetro 0,35 mm e 0,25 mm, que foi o instrumento que atingiu a medida de trabalho determinada. Completada a ampliação reversa, foi feita a ampliação do terço apical com dois instrumentos acima daquele que atingiu a medida de trabalho, tendo assim, como máxima lima apical, o instrumento de diâmetro 0,35 mm.

Os canais foram aspirados com pontas de aspiração Capillary Tips, (Ultradent do Brasil, Indaiatuba, Brasil) e secos com cones de papel absorvente.

A obturação endodôntica foi realizada pela técnica de condensação lateral com cones de guta percha (Dentsply, Petrópolis, Brasil) e cimento endodôntico Endofill (Dentsply, Petrópolis, Brasil).

Os blocos foram identificados com numeração de 1 a 45 e radiografados no sentido vestibulo-lingual, com Sensor Digital Kodak (Digital Kodak Dental Systems RVG 5000, Eastman Kodak Company, Rochester, EUA) e aparelho de Raios-X Xdent (Xdent Equipamentos Odontológicos, Ribeirão Preto, Brasil). O aparelho foi posicionado a uma distância de 40 cm do objeto, com tempo de exposição de 0,19 ms. Após a obturação, os blocos foram acondicionados em caixa própria e armazenados pelo período de 3 meses.

Completado este tempo, os blocos foram divididos em 3 grupos de 15 cada. Os blocos numerados de 1 a 15 constituíram o Grupo I, do 16 ao 30 o Grupo II e de 31 a 45 o Grupo III. Todos os blocos foram cobertos com fita adesiva opaca de diferentes cores para cada grupo, facilitando a sua identificação e impedindo a visualização por parte do operador do canal simulado a ser desobturado.

RETRATAMENTO ENDODÔNTICO

A desobturação foi realizada com técnica manual no Grupo I; com o sistema automatizado de rotação contínua MTwo-R no Grupo II e com o sistema automatizado reciprocante Reciproc no Grupo III.

A desobturação dos canais simulados do Grupo I obedeceu aos seguintes passos:

- a) Para a remoção do material obturador no terço cervical, o instrumento Pré-Race #40/0.10 de aço inox, acionado com motor VDW Silver (VDW, Munique, Alemanha) com 400 rpm, foi dirigido de encontro ao material obturador, buscando tocar todas as paredes deste terço até que não se verificasse mais a presença de material obturador na entrada do canal simulado e no instrumento.
- b) Complementando a desobturação deste terço e início do terço médio, o instrumento Pré-Race #35/0.08 foi orientado a trabalhar em todas as paredes, penetrando poucos milímetros no canal simulado (2 a 3 mm) até que a presença de material obturador não pudesse ser observada na entrada do canal simulado e na parte ativa do instrumento.
- c) Uma gota de solvente (Óleo de Laranja, Citrol, Biodinâmica, Brasil) foi depositada na entrada do canal simulado. Com o auxílio de limas #10 e #15 tipo K, com suas pontas modificadas em Pontas Lu (1), foi realizada uma pequena penetração deste na massa obturadora, com movimento oscilatório de ¼ de volta à direita e esquerda limitado a uma penetração em torno de 2 mm com o intuito de abrir um caminho na massa obturadora permitindo, assim, a penetração do solvente.
- d) Completada esta etapa operatória, um instrumento #45 tipo K pré-curvado foi introduzido no canal, que estava repleto com o solvente. Foram aplicados movimentos oscilatórios com leve pressão apical e penetração em torno de 2-3 mm, realizando na sua tração, movimento de anticurvatura e oblíqua, repetido 3 vezes.
- e) Após farta irrigação com solução de hipoclorito de sódio 1% e aspiração com cânula Capillary Tip, uma nova gota de solvente foi depositada na entrada do canal simulado e com um instrumento de número menor, #40, pré-curvado, realizou os mesmos passos referentes ao instrumento #45.
- f) À medida que este avançava 1 a 2 mm, um instrumento de diâmetro imediatamente inferior era selecionado e o processo repetido, com farta irrigação de solução de hipoclorito de sódio a 1%, aspiração e renovação do solvente.
- g) Na quase totalidade dos canais simulados o instrumento #35 atingiu a medida de trabalho. Quando não, o instrumento #30 foi atingiu a medida desejada.
- h) A patência foraminal foi realizada com uma lima #10 e #15.

Para os canais simulados do Grupo II, os instrumentos MTwo-R foram associado ao instrumento Introfile (VDW, Munique, Alemanha) para a desobturação do terço cervical, acoplados ao contra-ângulo Sirona do motor elétrico VDW Silver obedecendo aos seguintes passos:

- a) Com o instrumento Introfile acoplado e identificado no visor do motor VDW Silver para uma velocidade de 280 rpm e torque de 140 gcm, iniciou-se a desobturação do terço cervical exercendo leve pressão apical de poucos milímetros, seguida de tração em anticurvatura e oblíqua, com o intuito de remover o máximo de material obturador dentro dos milímetros trabalhados.
- b) Em rotação contínua a 280 rpm e torque de 30 gcm, o instrumento MTwo-R #15/.05 foi inserido no canal simulado e acionado realizando movimentos de penetração e tração de poucos milímetros a cada vez. Quando constatada quantidade de material obturador aderido às suas lâminas, o instrumento foi limpo com gaze embebida na solução irrigadora e o canal simulado submetido à farta irrigação. Assim foi realizado até que o instrumento atingisse a medida de trabalho estabelecida.
- c) Completada esta etapa, o instrumento MTwo-R #25/.05 foi acoplado ao contra ângulo e utilizado seguindo os mesmos cuidados descritos anteriormente, a 280 rpm e 120gcm de torque.
- d) A desobturação foi considerada completa quando este instrumento atingiu a medida de trabalho e nenhum material obturador era identificado em suas espiras. Cada par de instrumentos MTwo-R foi empregado para desobturar 3 canais simulados e descartado.

Os canais simulados do Grupo III foram desobturados utilizando o instrumento Reciproc R25 (VDW, Munique, Alemanha) acoplado ao mesmo motor na função de movimento reciprocante, obedecendo os seguintes passos:

- a) A remoção do material obturador do terço cervical seguiu o mesmo procedimento da desobturação do Grupo II.
- b) O instrumento Reciproc R25 foi acoplado ao contra ângulo do motor VDW, registrado na função reciprocante.
- c) Seguindo as instruções do fabricante, a cinemática compreendeu movimentos de penetração e retrocesso de pequena amplitude em direção apical, repetidos 3 vezes. Quando o instrumento era removido, era limpo em gaze, e o canal fartamente irrigado com a solução de hipoclorito de sódio 1%.
- d) Esta cinemática foi repetida tantas vezes quanto necessário para atingir a medida de trabalho. Ao atingir a medida de trabalho e não se verificando mais a presença de material obturador no instrumento, a desobturação era considerada completa.

Uma vez completada a desobturação, os canais simulados foram radiografados seguindo os mesmos parâmetros descritos anteriormente, e as imagens pré e pós-operatórias armazenadas e identificadas, lado a lado em um único arquivo no formato JPEG, preservando-se a resolução e propriedades das imagens.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

As imagens foram analisadas com o programa Corel Photo Paint X6®. Com auxílio da ferramenta Máscara de Laço, que permite definir áreas editáveis que têm forma irregular e são rodeadas por pixels de cores semelhantes, foi selecionada a área do canal que continha material obturador. Como essa ferramenta realiza a seleção de maneira automatizada e com nível de tolerância igual para todas as imagens, não há influência do operador nesse processo, mantendo padronização na quantificação do material. Uma vez selecionada a obturação, com uso da ferramenta Histograma foi determinada a quantidade de pixels presente na seleção criada, determinando-se assim a área de obturação do canal. O mesmo procedimento foi realizado nas imagens pós-operatórias (desobturação), obtendo-se o número de pixels resultantes do material obturador remanescente.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística com o teste de ANOVA e Kruskal-Wallis, as diferenças entre as porcentagens de material remanescente foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Todas as amostras apresentaram material remanescente. Os valores médios de material remanescente estão expressos na tabela 1. O valor de p está expresso na tabela 2.

Grupos	n	Média	Desvio Padrão
Manual	15	0,1725	0,0891
MTwo-R	15	0,1069	0,0637
Reciproc	15	0,1487	0,0925

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DE MATERIAL REMANESCENTE E DESVIO PADRÃO DOS GRUPOS

Não houve diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

	P valor
Manual x MTwo-R	
Manual x Reciproc	> 0.05 (*)
MTwo-R x Reciproc	

TABELA 2: RESULTADOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA ENTRE OS GRUPOS.

*Não significante.

DISCUSSÃO

Vários trabalhos na literatura apontam que o uso de instrumentos rotatórios para desobturação de canais radiculares é uma técnica segura e eficaz (IMURA et al., 2000; KOSTI et al., 2006). Nossos resultados vão de encontro a esses trabalhos.

Quanto à metodologia dos estudos com esse propósito, diversos trabalhos utilizam dentes extraídos (BRAMANTE et al., 2010; DADRESANFAR et al., 2012; MARQUES DA SILVA et al., 2012; MOLLO et al., 2012). No entanto, nesse estudo optamos pela realização dos testes em canais simulados em resina para se obter maior padronização de comprimento, curvatura e diâmetro. Os estudos que utilizam dentes extraídos removem a coroa e selecionam dentes semelhantes em diâmetro, entretanto é sabido que as raízes frequentemente podem se apresentar ovaladas e, assim, o acúmulo de material obturador em algumas regiões pode ser maior, o que pode levar a diferentes resultados.

Os meios de avaliação nos diferentes estudos são muito variados, alguns utilizam a secção dos dentes e análise radiográfica (MOLLO et al., 2012), outros com analisam fotografias (MARQUES DA SILVA et al., 2012) microscopia óptica (BRAMANTE et al., 2010), microscopia eletrônica (RAMZI et al., 2010), microscópios óptico e eletrônico (DADRESANFAR et al., 2012) ou tomografias (YADAV et al., 2013). Os diferentes métodos de medição podem apresentar diferentes resultados. Avaliando em tomografia computadorizada de feixe cônicoo, Marfisi et al. (2010) não encontraram diferenças entre MTwoR, ProTaper e TF na desobturação, entretanto, ao avaliar os mesmos grupos em microscópio, foram encontrados diferentes resultados e com diferença significativa entre os grupos. No presente trabalho foram utilizadas radiografias digitais para medição do material obturador. Tal técnica pode apresentar limitações por mostrar apenas imagens bidimensionais.

O solvente foi utilizado apenas no grupo de desobturação pela técnica manual. Nos Grupos II e III, com instrumentos rotatórios e reciprocantes, optamos pela desobturação sem a utilização do solvente, já que essa pode ser uma das vantagens da realização do retratamento com uso de instrumentos de NiTi. Além disso, a Agência internacional de Pesquisa do Câncer (International Agency for Research on Cancer – IARC) classificou o clorofórmio no Grupo 2B, que significa que é provavelmente carcinogênico para humanos devido a evidências de potencial carcinogênico em animais (IARC, 1999), tal fato, associado a outros estudos que mostraram piores resultados com a associação de solvente aos instrumentos rotatórios (BRAMANTE et al., 2010; DADRESANFAR et al., 2011), levaram a essa decisão.

Assim como vários trabalhos encontraram (MARQUES DA SILVA et al., 2012; MOLLO et al., 2012; RAMZI et al., 2010; SCHIRRMEISTER et al., 2006; TASDEMIR; ER; et al., 2008; YADAV et al., 2013; YILMAZ et al., 2011; ZUOLO et al., 2013a), esse estudo também observou que nenhuma técnica foi eficaz em remover completamente o material obturador. Tal fato era esperado para os Grupos II e III, já que os canais simulados foram preparados e obturados com diâmetro 0,35 mm, e os instrumentos utilizados para desobturação possuíam diâmetro 0,25 mm. No Grupo I foram utilizados instrumentos até o diâmetro 0,35 mm para a desobturação, mas também não houve diferença de material remanescente para esse grupo ($p>0,05$). Considerando a técnica manual em canais curvos, o reprepardo desses dentes poderia estar comprometido, pois a utilização de instrumentos de aço inox com diâmetro 0,40 mm ou superior fica limitada nesses casos.

Dadresanfar et al. (2012) encontraram melhores resultados com MTwo-R quando comparado a ProTaper. Os autores atribuíram esse fato às características do instrumento, como pequeno diâmetro do núcleo, maior profundidade dos sulcos e grande capacidade de remoção em lascas, que promovem melhor remoção de material. Segundo o mesmo autor, devido à ponta ativa dos instrumentos MTwo-R, eles penetram mais facilmente no material obturador, e isso reduz a possibilidade de acidentes. Segundo Tasdemir et al. (2008), as lâminas afiadas conferem maior capacidade de corte, o que deve permitir que o instrumento ultrapasse a guta-percha e atinja mais facilmente o comprimento de trabalho. Yadav et al. (2013) citam também como uma vantagem o fato de o MTtwo-R não ser operado em técnica coroa-ápice. Essas características do MTtwo-R podem justificar os piores resultados encontrados com a associação de solventes. Devido à capacidade de MTtwo-R de remover o material obturador em blocos, a adição de solvente torna a guta-percha mais viscosa, o que pode reduzir a capacidade de remoção de material pelo instrumento.

Não foi realizada a medição do tempo para desobturação, pois diversos estudos já mostraram menor tempo com a instrumentação mecanizada em relação à manual (MOLLO et al., 2012; TASDEMIR; et al., 2008; YILMAZ et al., 2011).

O instrumento Reciproc apresenta bons resultados para o tratamento de canais radiculares. Em nosso estudo, observamos que também é uma ferramenta segura e eficaz no retratamento dos canais radiculares.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados desse estudo pode-se concluir que:

1. Não houve diferença estatisticamente significante entre os sistemas testados.
2. Nenhum sistema foi capaz de remover completamente todo o material obturador.

REFERÊNCIAS

- AKHAVAN, H. et al. Comparing the Efficacy of MTtwo and D-RaCe Retreatment Systems in Removing Residual Gutta-Percha and Sealer in the Root Canal. *Iran Endod J*, v. 7, n. 3, p. 122-6, Summer 2012.
- ALVES, F. R. et al. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. *Int Endod J*, v. 45, n. 9, p. 871-7, Sep 2012.
- ARIAS, A.; PEREZ-HIGUERAS, J. J.; DE LA MACORRA, J. C. Differences in cyclic fatigue resistance at apical and coronal levels of Reciproc and WaveOne new files. *J Endod*, v. 38, n. 9, p. 1244-8, Sep 2012.
- BARLETTA, F. B. et al. Computed tomography assessment of three techniques for removal of filling material. *Aust Endod J*, v. 34, n. 3, p. 101-5, Dec 2008.
- BARLETTA, F. B. et al. In vitro comparative analysis of 2 mechanical techniques for removing gutta-percha during retreatment. *J Can Dent Assoc*, v. 73, n. 1, p. 65, Feb 2007.

BARRIESHI-NUSAIR, K. M. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. **J Endod**, v. 28, n. 6, p. 454-6, Jun 2002.

BASMACI, F.; OZTAN, M. D.; KIYAN, M. Ex vivo evaluation of various instrumentation techniques and irrigants in reducing *E. faecalis* within root canals. **Int Endod J**, v. 46, n. 9, p. 823-30, Sep 2013

BRAMANTE, C. M. et al. Heat release, time required, and cleaning ability of MTtwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. **J Endod**, v. 36, n. 11, p. 1870-3, Nov 2010.

BURKLEIN, S.; BENTEN, S.; SCHAFER, E. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus MTtwo. **Int Endod J**, Jul 6 2013a.

BURKLEIN, S. et al. Shaping ability and cleaning effectiveness of two singlefile systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus MTtwo and ProTaper. **Int Endod J**, v. 45, n. 5, p. 449-61, May 2012.

BURKLEIN, S.; SCHAFER, E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. **J Endod**, v. 38, n. 6, p. 850-2, Jun 2012.

BURKLEIN, S.; TSOTSIDIS, P.; SCHAFER, E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. **J Endod**, v. 39, n. 4, p. 501-4, Apr 2013.

CHEN, F.; QIAO, J. Y.; LI, X. F. [Clinical evaluation on the preparation of cured root canals with Reciproc and Pathfile rotary instruments]. **Shanghai Kou Qiang Yi Xue**, v. 22, n. 3, p. 338-41, Jun 2013.

COHEN S, H. K. **Pathways of the Pulp**. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2011.

DADRESANFAR, B. et al. Efficacy of Two Rotary NiTi Instruments in Removal of Resilon/Epiphany Obturants. **Iran Endod J**, v. 7, n. 4, p. 183-8, Fall 2012.

DAGNA, A. et al. Antibacterial efficacy of conventional and single-use Ni-Ti endodontic instruments: an in vitro microbiological evaluation. **Int J Artif Organs**, v. 35, n. 10, p. 826-31, Oct 2012.

DE-DEUS, G. et al. The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. **Int Endod J**, v. 46, n. 10, p. 9938, Oct 2013.

FRIEDMAN, S.; STABHOLZ, A.; TAMSE, A. Endodontic retreatment--case selection and technique. 3. Retreatment techniques. **J Endod**, v. 16, n. 11, p. 543-9, Nov 1990.

GAVINI, G. et al. Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. **J Endod**, v. 38, n. 5, p. 684-7, May 2012.

HULSMANN, M.; STOTZ, S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. **Int Endod J**, v. 30, n. 4, p. 227-33, Jul 1997

IMURA, N. et al. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. **Int Endod J**, v. 33, n. 4, p. 361-6, Jul 2000

KIEFNER, P.; BAN, M.; DE-DEUS, G. Is the reciprocating movement per se able to improve the cyclic fatigue resistance of instruments? **Int Endod J**, Jul 12 2013.

KIM, H. C. et al. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. **J Endod**, v. 38, n. 4, p. 541-4, Apr 2012.

KOCAK, S. et al. Apical Extrusion of Debris Using Self-Adjusting File, Reciprocating Single-file, and 2 Rotary Instrumentation Systems. **J Endod**, v. 39, n. 10, p. 1278-80, Oct 2013.

KOSTI, E. et al. Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni-Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. **Int Endod J**, v. 39, n. 1, p. 48-54, Jan 2006.

LIM, Y. J. et al. Comparison of the centering ability of WaveOne and Reciproc nickel-titanium instruments in simulated curved canals. **Restor Dent Endod**, v. 38, n. 1, p. 21-5, Feb 2013.

LIU, R. et al. The incidence of root microcracks caused by 3 different single-file systems versus the ProTaper system. **J Endod**, v. 39, n. 8, p. 1054-6, Aug 2013.

LOPES, H. P. et al. Fatigue Life of Reciproc and MTtwo instruments subjected to static and dynamic tests. **J Endod**, v. 39, n. 5, p. 693-6, May 2013.

LU, Y. et al. Apically extruded debris and irrigant with two Ni-Ti systems and hand files when removing root fillings: a laboratory study. **Int Endod J**, Mar 14 2013.

MACHADO, M. E. et al. Influence of reciprocating single-file and rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. **Int Endod J**, v. 46, n. 11, p. 1083-7, Nov 2013.

MARFISI, K. et al. Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. **Int Endod J**, v. 43, n. 11, p. 1022-8, Nov 2010.

MARQUES DA SILVA, B. et al. Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and MTtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. **Int Endod J**, v. 45, n. 10, p. 927-32, Oct 2012.

MASIERO, A. V.; BARLETTA, F. B. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. **Int Endod J**, v. 38, n. 1, p. 2-7, Jan 2005.

MOLLO, A. et al. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. **Int Endod J**, v. 45, n. 1, p. 1-6, Jan 2012.

PEDULLA, E. et al. Influence of continuous or reciprocating motion on cyclic fatigue resistance of 4 different nickel-titanium rotary instruments. **J Endod**, v. 39, n. 2, p. 258-61, Feb 2013.

PEDULLA, E. et al. Cyclic fatigue resistance of two reciprocating nickel-titanium instruments after immersion in sodium hypochlorite. **Int Endod J**, v. 46, n. 2, p. 155-9, Feb 2013.

PLOTINO, G. et al. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. **Int Endod J**, v. 45, n. 7, p. 614-8, Jul 2012.

RAMZI, H. et al. Efficacy of Three Different Methods in the Retreatment of Root Canals Filled with Resilon/Epiphany SE. **Iran Endod J**, v. 5, n. 4, p. 161-6, Fall 2010.

SAE-LIM, V. et al. Effectiveness of ProFile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. **J Endod**, v. 26, n. 2, p. 100-4, Feb 2000.

SIQUEIRA, J. F., JR. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **Int Endod J**, v. 34, n. 1, p. 1-10, Jan 2001.

SIQUEIRA, J. F., JR. et al. Correlative bacteriologic and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by selfadjusting file, reciproc, and twisted file systems. **J Endod**, v. 39, n. 8, p. 104450, Aug 2013.

STABHOLZ, A.; FRIEDMAN, S. Endodontic retreatment--case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. **J Endod**, v. 14, n. 12, p. 607-14, Dec 1988.

SYDNEY, G. B. et al. Retratamento: ProTaper para retratamento X técnica híbrida manual **ROBRAC**, v. 17, n. 44, p. 166-173, 2008.

TASDEMIR, T. et al. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing guttapercha from root canals. **Int Endod J**, v. 41, n. 3, p. 191-6, Mar 2008.

TINOCO, J. M. et al. Apical extrusion of bacteria when using reciprocating single-file and rotary multifile instrumentation systems. **Int Endod J**, Aug 21 2013.

TORABINEJAD, M. et al. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. **J Endod**, v. 35, n. 7, p. 930-7, Jul 2009.

VALOIS, C. R. et al. Effectiveness of the ProFile.04 Taper Series 29 files in removal of gutta-percha root fillings during curved root canal retreatment. **Braz Dent J**, v. 12, n. 2, p. 95-9, 2001.

WILCOX, L. R. Endodontic retreatment: ultrasonics and chloroform as the final step in reinstrumentation. **J Endod**, v. 15, n. 3, p. 125-8, Mar 1989.

YADAV, P. et al. An in vitro CT Comparison of Gutta-Percha Removal with Two Rotary Systems and Hedstrom Files. **Iran Endod J**, v. 8, n. 2, p. 59-64, Spring 2013.

YILMAZ, Z.; KARAPINAR, S. P.; OZCELIK, B. Efficacy of rotary Ni-Ti retreatment systems in root canals filled with a new warm vertical compaction technique. **Dent Mater J**, Nov 25 2011.

ZUOLO, A. S. et al. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. **Int Endod J**, Feb 12 2013a.