

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ROBERTO CARLOS SOCCOL FILHO

**COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS E SISTEMAS PARA A DESOBTURAÇÃO DE
CANAIS RADICULARES – REVISÃO DE LITERATURA**

PORTO ALEGRE

2015

ROBERTO CARLOS SOCCOL FILHO

**COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS E SISTEMAS PARA DESOBTURAÇÃO DE
CANAIS RADICULARES – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção de título do Especialista em Endodontia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Bonato Luisi

PORTO ALEGRE

2015

CIP- Catalogação na Publicação

Soccol Filho, Roberto Carlos

Comparação entre técnicas e sistemas para desobturação de canais radiculares : revisão de literatura / Roberto Carlos Soccol Filho. – 2015.

29 f.

Trabalho de Conclusão (Especialização) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Especialização em Endodontia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

Orientadora: Simone Bonato Luisi

1. Endodontia. 2. Instrumentação rotatória. 3. Retratamento endodôntico. 4. Técnicas de retratamento. I. Luisi, Simone Bonato. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Roberto e Vera pelo amor incondicional, constante apoio e eterna fonte de motivação. Por serem acima de tudo meus amigos e exemplos de caráter e sabedoria. Vocês me ensinaram a não desistir diante das dificuldades e acreditar na minha capacidade de superá-las, sendo os meus maiores incentivadores. Tudo o que sou e tenho devo a vocês. A conquista desse momento é nossa.

Aos meus irmãos gêmeos Rodrigo e Renan, que mesmo distantes sempre me incentivaram e me apoiaram nesta caminhada.

À Marina, minha namorada que me acompanhou, incentivou e principalmente ajudou neste trabalho. Eu te amo. Agradeço pelo companheirismo, pela paciência, pelo carinho, pela amizade, pela dedicação, por tudo.

À Neca, minha segunda mãe, que sempre me incentivou e acreditou em mim.

Ao meu Colega e Chefe Wolnei Centenaro que durante essa caminhada me ajudou muito.

À Andréia, obrigado pelo carinho e pela dedicação, por ser essa pessoa sensacional que nos recebia sempre com um sorriso no rosto.

A todos os professores do Curso de Especialização, em especial a minha orientadora Simone Bonato Luisi. Obrigado por todo conhecimento e aprendizado adquiridos ao longo do curso.

Enfim, a todos vocês que foram e continuam sendo meus alicerces na vida, meu muito obrigado.

“Só sabemos com exatidão quando sabemos pouco; á medida que vamos adquirindo conhecimentos instala-se a dúvida.”

(Johann Goethe)

RESUMO

SOCCOL FILHO, R.C. **Comparação entre técnicas e sistemas para a desobturação de canais radiculares – Revisão de Literatura.** 2015. 29f. Trabalho de conclusão de Curso (Pós Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Os tratamentos endodônticos, quando realizados adequadamente, possuem uma elevada taxa de sucesso, atingindo mais de 90%. As falhas que eventualmente possam ocorrer durante o tratamento endodôntico são frequentemente associadas à anatomia dos canais, a fatores microbianos, à limpeza ineficiente, à obturação inadequada e à restaurações mal adaptadas. Essas falhas podem explicar as taxas de falha de cerca de 8% para canais tratados. Numerosas técnicas e dispositivos têm sido utilizados para remover o material obturador do sistema de canais, incluindo instrumentos manuais, instrumentos rotatórios, instrumentos ultra-sônicos e, recentemente, os sistemas rotatórios projetados especialmente para o procedimento de desobturação. A finalidade desse trabalho foi revisar a literatura sobre técnicas e sistemas para desobturação de canais radiculares, sendo destacada a eficiência dos instrumentos e técnicas, bem como a velocidade e a segurança em seu uso. Foi possível concluir que todas as técnicas e sistemas foram eficazes e seguros na remoção de material obturador das paredes dos canais radiculares, que os instrumentos rotatórios se mostraram mais velozes na desobturação e que, independente da técnica e sistema adotados, nenhum instrumento é capaz de remover completamente o material obturador do interior dos canais.

Palavras Chave: Endodontia. Instrumentação Rotatória. Retratamento Endodôntico. Técnicas de Retratamento.

ABSTRACT

SOCCOL FILHO, R.C. **Comparison of techniques and systems for the removal filling material from the canal system. - Literature Review.** 2015. 29f. Trabalho de conclusão de Curso (Pós Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Endodontic treatments, when done properly, have a high success rate, reaching more than 90%. The failures which eventually occur during endodontic treatment are often associated to the anatomy of the canals, microbial factors, the inefficient cleaning, inadequate fillings and even ill-fitting restorations. These failures may explain the 8% of failure rates in the treated. Numerous techniques and devices have been used to remove the filling material from the canal system, including hand instruments, rotary files, ultrasonic instruments and recently the rotary systems especially designed for removal procedure. The aim of this study was to review the literature about techniques and systems for the removal procedure of root canals, emphasizing the instruments and techniques efficiency, as well as the speed and security in its use. It was possible to conclude that all the techniques and systems were effective and safe in the filling material removal on the walls of the root canals. The rotary instruments proved to be faster on the removal procedure and, no instrument is able to completely remove the filling material from the channels.

Keywords: Endodontic. Endodontic Retreatment. Retreatment Techniques. Rotary Instrumentation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	METODOLOGIA.....	10
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
	3.1 COMPARAÇÃO ENTRE SISTEMAS DE ROTAÇÃO CONTÍNUA X TÉCNICA MANUA.....	11
	3.2 COMPARAÇÃO ENTRE SISTEMAS DE ROTAÇÃO CONTÍNUA X SISTEMA DE ROTAÇÃO ALTERNADA X TÉCNICA MANUAL.....	20
	3.3 COMPARAÇÃO ENTRE SISTEMAS ROTATÓRIOS (CONTINUA E ALTERNADA) X TÉCNICA MANUAL X TÉCNICA COM ULTRASSOM.....	22
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A evolução das técnicas e instrumentos para o retratamento, associadas com o melhor entendimento das falhas envolvidas, tem apontado o retratamento endodôntico como a melhor escolha nos casos de insucessos (MASIERO; BARLETTA, 2005). A infecção secundária intra-radicular é a principal causa dos insucessos endodônticos (SIQUEIRA, 2001). Bactérias remanescentes do sistema de canais estão fortemente associadas aos fracassos endodônticos (ZUOLO et al., 2013). Existem canais tratados adequadamente que fracassam, estando estes usualmente associados a fatores de origem microbiana (intra-radicular e/ou extra-radicular) e, possivelmente, a fatores de ordem não microbiana (iatrogenias causadas na primeira tentativa de tratamento). Durante o preparo químico-mecânico, podem haver áreas no sistema de canais que permaneçam intocadas, as quais podem conter bactérias e substratos teciduais necróticos, ainda que o canal se apresente radiograficamente bem obturado (LIN et al., 1991).

A remoção do material obturador do canal é o primeiro passo do retratamento endodôntico, seguido da completa limpeza, desinfecção e novo selamento do sistema de canais Radiculares (ZUOLO et al., 2013). Entretanto, a remoção completa do material obturador do sistema de canais radiculares durante o retratamento pode ser demorada e desafiadora. Muitas técnicas e recursos estão disponíveis para a remoção de material obturador das paredes dos canais, incluindo limas manuais, instrumentos de nickel-titânio de rotação contínua (IMURA et al., 2000), instrumentos de nickel-titânio de rotação alternada (CAPAR et al., 2015) e dispositivos ultra-sônicos (JENG e EL DEEB, 1987). Entretanto, todas as técnicas de retratamento deixam debris residuais nas paredes do canal após a reinstrumentação (HAMMAD et al., 2008; KALED et al., 2011; RÖDIG et al., 2014).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo produzir uma revisão de literatura a cerca do retratamento endodôntico, destacando a eficiência dos instrumentos e técnicas, bem como a velocidade e a segurança em seu uso.

2 METODOLOGIA

Este estudo é do tipo revisão de literatura e a pesquisa bibliográfica foi realizada através de buscas na plataforma Scielo, no período de 1987 a 2015, utilizando como palavras-chave da pesquisa: endodontia, técnicas de retratamento, retratamento endodôntico e instrumentação rotatória. As bibliotecas da Universidade Regional Integrada URI – Campus Erechim e da Faculdade de Odontologia da UFRGS foram utilizadas na pesquisa de fontes. Foram incluídos artigos e livros em português e em inglês.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Comparação entre sistemas de rotação contínua x técnica manual

Souza et al., (2003) avaliaram o tempo e a qualidade da remoção da obturação de 50 dentes unirradiculares através de quatro técnicas distintas: grupo 1 - Gates Glidden números 2 e 3, limas tipo K; grupo 2- Gates Glidden números 2 e 3, limas tipo K e xilol; grupo 3- Sistema Rotatório K3; grupo 4- Sistema Rotatório K3 e xilol; grupo controle - limas tipo K, limas H e xilol. A utilização de brocas Gates Glidden e limas k e o sistema rotatório K3 e xilol apresentaram os menores tempos de desobturação. Todas as técnicas utilizadas deixaram restos de material obturador no canal, sem diferença significativa entre elas.

Gelani et al., em 2004, avaliaram a limpeza dos canais radiculares por meio da desobturação através do Sistema Quantec. Assim, usaram 30 dentes unirradiculares, sendo metade com canais amplos e metade com canais atrésicos. Os canais foram instrumentados, obturados e subdivididos em 3 grupos para a desobturação: grupo A – Sistema Quantec; grupo B - Sistema Quantec e Eucaliptol; grupo C - Técnica manual mecânica associada ao Eucaliptol. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, contudo, o calibre do canal influenciou na condição da limpeza. Os grupos de canais atrésicos exibiram melhor limpeza das paredes com menor tempo de trabalho devido a um maior contato dos instrumentos rotatórios com as paredes dos canais.

Hülsmann, Bluhm, em 2004, estudaram a eficácia, a habilidade em limpar e a segurança de 3 instrumentos rotatórios (FlexMaster, GT e ProTaper) em comparação com limas Hedström na desobturação de canais. Para isso, foram utilizados 80 canais radiculares, os quais foram instrumentados e obturados com gutta-percha e cimento Ah Plus. Todos os métodos de desobturação foram feitos com e sem o uso do solvente Eucaliptol. Após a desobturação dos canais, os dentes foram divididos longitudinalmente e fotografados para a avaliação da limpeza. O tempo de desobturação foi menor para a associação ProTaper e Eucaliptol. A utilização do Eucaliptol não diminuiu significativamente o tempo de trabalho, e os instrumentos FlexMaster e ProTaper revelaram-se eficazes e rápidos na remoção de gutta-percha.

Masiero, Barletta, (2005) verificaram a eficiência de 4 técnicas de retratamento em 80 pré-molares instrumentados e obturados com guta-percha e cimento Endofill. Os dentes foram divididos em 4 grupos de acordo com o sistema de desobturação. No grupo 1 foi realizada a instrumentação manual com limas K, no grupo 2 foi utilizado o sistema K3, no grupo 3 foi utilizado o sistema M4 com limas K e, no grupo 4, o sistema Endogripper com limas K. O remanescente de material obturador nas paredes dos canais foi examinado radiograficamente através de imagens digitalizadas e avaliados em software AutoCAD 2000. Foi então realizado o cálculo da porcentagem de remanescente de material. Não houve diferença significativa entre os grupos, entretanto, avaliando os terços separadamente, o terço apical teve o maior número de material remanescente. Confrontando as técnicas, os autores constataram que o grupo que empregou o sistema K3 exibiu menor quantidade de material obturador remanescente no terço apical.

Maciel, Scelza, em 2006, compararam a técnica manual e sistemas de rotação contínua na remoção do material obturador de canais radiculares. Cem dentes unirradiculares foram instrumentados e armazenados. Os espécimes foram divididos em 2 grupos: grupo A - Endofill e guta-percha; e grupo B - Sealer 26 e guta-percha. O material obturador foi removido através das seguintes técnicas: grupo 1 - Gates Glidden e limas tipo K; grupo 2 - Profile; grupo 3 - ProTaper; grupo 4 - K3; grupo 5 - Hero 642. Radiograficamente foram analisados os remanescentes de material obturador nas paredes dos canais. Além disso, as raízes foram seccionadas, observadas em um estereomicroscópio e fotomicrografadas para posterior análise. A instrumentação manual deixou mais resíduos nas paredes dos canais quando comparada com K3 e ProTaper. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais obturadores no que se refere a sua remoção.

Schirrmeister et al., (2006) realizaram um estudo para avaliar a ação dos instrumentos manuais e rotatórios na remoção de material obturador de canais radiculares curvos. Sessenta pré-molares inferiores com raízes curvas foram divididos em 4 grupos com (n= 15). Os canais foram instrumentados e obturados. A desobturação foi feita através de: grupo 1- limas Hedström; grupo 2- FlexMaster; grupo 3- ProTaper; grupo 4- RaCe. Após a etapa de desobturação, os canais foram descalcificados e o material remanescente foi analisado. Os instrumentos RaCe

promoveram melhor limpeza quando comparados com os instrumentos FlexMaster. Não existiu diferença significativa entre o grupo que utilizou a técnica manual empregando limas Hedström e o grupo ProTaper e FlexMaster. Cinco instrumentos fraturaram no grupo do ProTaper e três fraturaram no grupo da FlexMaster. Os autores apontaram que o Sistema RaCe foi eficiente e seguro na remoção de material obturador de dentes com canais curvos.

Oliveira et al., (2006) compararam 2 técnicas de retratamento na desobturação de dentes obturados com 4 diferentes materiais, guta-percha/AH Plus e Resilon/Epiphany. Oitenta dentes foram divididos em 4 grupos: grupo 1: obturação com guta-percha e AH Plus removida com Limas rotatórias K3; grupo 2: obturação com guta-percha e AH Plus removida com instrumentos rotatórios Liberator; Grupo 3: obturação com Resilon/Epiphany removida com limas K3; grupo 4: obturação com Resilon/Epiphany removida com instrumentos Liberator. Os dentes foram sulcados verticalmente com discos de aço nas faces lingual e vestibulares e divididos em duas partes. Em seguida foram então fotografados digitalmente e os resíduos de material obturador foram mensurados utilizando o software Image Tool for Windows versão 3.0. O grupo obturado com Resilon/Epiphany e retratado com limas K3 exibiu a menor quantidade de material residual nas paredes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos retratados com instrumentos Liberator. As limas K3 foram estatisticamente mais eficazes que as Liberator independente do material obturador utilizado.

Iorio, em 2007, comparou a qualidade da desobturação de canais radiculares obturados com guta-percha/AH Plus e Real Seal/Epiphany. Foram utilizadas duas técnicas distintas de desobturação. Foram selecionados 60 dentes unirradiculares divididos em 4 grupos. Os canais dos grupos 1 e 2 foram obturados com guta-percha e cimento AH Plus, e os canais dos grupos 3 e 4 com cimento RealSeal. Foram feitas tomadas radiográficas nos sentidos méso-distal e vestibulo-lingual. Após 45 dias, os canais foram desobturados usando 2 diferentes técnicas, ambas agregando o solvente eucaliptol: técnica manual com limas endodônticas Hedström para os grupos 1 e 3, e sistema ProTaper Retratamento para os grupos 2 e 4. Após desobturados, os espécimes foram radiografados novamente. As radiografias foram escaneadas e avaliadas pelo software Image Tool para Windows. Concluiu-se que a área de material obturador restante foi significativamente menor

no grupo 4 (RealSeal/ Limas ProTaper Retratamento) quando comparada aos outros 3 grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 quanto à área de material obturador remanescente, mostrando que a remoção de gutta-percha foi realizada de maneira semelhante, com limas manuais Hedström e com instrumentos rotatórios ProTaper Retratamento, e, de uma maneira geral, a remoção do material obturador RealSeal foi mais rápida que a remoção de gutta-percha.

Só et al., (2008) avaliaram a eficiência do Sistema rotatório ProTaper Universal para Retratamento e de limas manuais na desobturação. Foram utilizadas 60 raízes palatinas de primeiros molares superiores. As raízes foram divididas em quatro grupos: Grupo 1 - canais obturados com Endofill e remoção do material obturador com limas manuais; Grupo 2 - canais obturados com AH Plus e desobturação com limas manuais; Grupo 3 - canais obturados com Endofill e desobturados com sistema ProTaper para retratamento; Grupo 4 - canais obturados com AH Plus e desobturados com sistema ProTaper para retratamento. As raízes foram seccionadas e examinadas em um microscópio clínico com 10X de magnificação. Em seguida as imagens foram digitalizadas e analisadas. Os resultados confirmaram no terço cervical uma maior quantidade de debris no grupo 3 que no grupo 1. No terço médio, os grupos 2, 3 e 4 mostraram maior presença de resíduos que o grupo 1. Já no terço apical, as técnicas apresentaram resultados similares. Independente da técnica de desobturação, todos os grupos exibiram resíduos nos três terços do canal, mesmo após a reinstrumentação.

Em 2008, Hammad et al., realizaram um estudo com o objetivo de medir o volume de obturação remanescente através de duas técnicas de desobturação de canais obturados com diferentes materiais. Para isso, 80 dentes unirradiculares foram selecionados e divididos em 4 grupos onde cada um destes recebeu um material obturador diferente. No grupo 1, os canais foram obturados com gutta-percha e cimento Tubliseal. No grupo 2, os canais foram obturados com cones e cimento EndoRez. No grupo 3, foram obturados com cones e cimento RealSeal. E, no grupo 4, a obturação foi realizada com cones de gutta-percha e cimento GutaFlow. Todos os dentes foram conservados em estufa a 37°C com 100% de umidade por 72h. Os dentes foram então escaneados por meio de micro tomografia computadorizada e, em seguida, as obturações foram removidas com sistema

ProTaper Universal para Retratamento ou com limas tipo K manuais utilizando 0,2 ml de Eucaliptol na câmara pulpar em ambas as técnicas. As raízes foram outra vez escaneadas e o volume de material obturador remanescente foi medido com o software que acompanha o aparelho de tomografia computadorizada. Nenhuma técnica foi capaz de remover todo material obturador independente do material utilizado.

Gu et al., (2008) estudaram a eficácia do Sistema ProTaper Universal para Retratamento. Sessenta dentes anteriores unirradiculares foram instrumentados e obturados com gutta-percha e cimento AH Plus. Após a obturação, os dentes foram mantidos em estufa por 30 dias e divididos em três grupos: no grupo A, a gutta-percha foi removida com os instrumentos ProTaper para Retratamento e os canais foram reparamentados com os instrumentos do Sistema ProTaper Universal. No grupo B, a gutta-percha foi removida com limas H utilizando como solvente o clorofórmio e a reinstrumentação realizada com o sistema ProTaper Universal. No grupo C, a remoção do material foi realizada com limas H como no grupo B, mas na reinstrumentação dos canais foram utilizadas limas K-Flex. A avaliação do remanescente de material obturador foi realizada nos sentidos mesio-distal e vestibulo-lingual. O sistema ProTaper Universal apresentou menor quantidade de resíduos de material obturador que os demais grupos, com diferença significativa entre o grupo A e o grupo C. Quanto ao tempo operatório, o sistema ProTaper Universal Retratamento se apresentou mais veloz que os outros instrumentos na desobturação. Todas as técnicas testadas mantiveram material obturador no canal radicular.

Ainda em 2008, Somma et al., realizaram um estudo comparando a efetividade do sistema Mtwo Retratamento, sistema ProTaper Retratamento e técnica manual empregando limas Hedström na remoção de 3 diferentes materiais obturadores (gutta-percha, Resilon e EndoRez) durante o retratamento. Noventa pré-molares unirradiculares foram instrumentados e divididos aleatoriamente em nove grupos (n=10). Trinta canais foram obturados com gutta-percha e KerrPulp Canal Sealer. Outros 30 canais foram obturados com pontas Resilon, RealSeal Primer e cimento Root Canal. Os 30 canais remanescentes foram obturados com cones de gutta-percha recobertos por resina e cimento EndoRez. Após a condensação lateral, a superfície dos grupos obturados com Resilon e com

EndoRez foi fotopolimerizada. Todas as raízes dos grupos 1, 4 e 7 foram retratadas por meio da instrumentação manual com limas tipo H. Os grupos 2, 5 e 8 foram retratados utilizando instrumentos ProTaper Retratamento e as raízes dos grupos 3, 6 e 9 foram retratadas com instrumentos rotatórios Mtwo Retratamento. Para todas as amostras foram avaliados: erros de procedimento, o tempo de retratamento, extrusão apical de material e a limpeza das paredes analisadas no estereomicroscópio e pela microscopia eletrônica de varredura. Tanto o ProTaper quanto o Mtwo provocaram grande extrusão apical de debris. Os dentes obturados com cimento EndoRez apresentaram paredes radiculares mais limpas quando visualizadas por meio do estereomicroscópio, enquanto os grupos obturados com Resilon e desobturados com ambos sistemas rotatórios de NiTi resultaram em menor limpeza das paredes. Os autores concluíram que todos os instrumentos deixaram resíduos de material obturador, independente do tipo de material usado. Ambos sistemas rotatórios demonstraram ser seguros e mais rápidos na remoção do material obturador.

Garcia Junior et al., (2008) compararam, in vitro, a eficiência da remoção de guta-percha dos canais radiculares por meio de diferentes instrumentos rotatórios. Foram utilizados 60 pré-molares inferiores, os quais foram instrumentados, obturados, selados e mantidos em estufa a 37° C em umidificador por 90 dias. Após esse período, os dentes foram divididos em 6 grupos: Grupo 1 (Instrumentos Profile), Grupo 2 (Instrumentos ProTaper), Grupo 3 (Instrumentos GT), Grupo 4 (Limas do tipo K), Grupo 5 (Instrumentos K3) e Grupo 6 (Instrumentos Hero). Após a desobturação, os dentes foram radiografados, as imagens foram escaneadas e analisadas com o software Microsoft Photo Editor. Nenhuma das técnicas foi capaz de remover todo o material obturador. Os grupos 1, 2, 3 e 4 apresentaram os melhores resultados, porém não houve diferença significativa entre eles.

Sydney et al., (2008) compararam 2 técnicas de desobturação: o sistema rotatório Protaper Universal Retratamento com a técnica híbrida manual auxiliada pelos instrumentos Pré-Race. Os dentes selecionados foram obturados e armazenados em ambiente de umidade relativa de 100% por 180 dias. As amostras foram divididas em 2 grupos (n=12). No grupo 1, o material obturador foi removido com o sistema Protaper Universal Retratamento, e no grupo 2, através da técnica híbrida utilizando instrumentos Pré-Race para os terços cervical e médio e as limas

do tipo K para o terço apical. Os dentes foram individualmente radiografados no sentido méso-distal e vestibulo-lingual. As radiografias foram digitalizadas e analisadas por meio de software Image tool 3.0. A técnica manual híbrida apresentou os melhores resultados. Entretanto, independente da técnica empregada, remanescentes de material obturador ainda permaneceram nas paredes dos canais radiculares.

Kaled et al., (2011) compararam o uso de 3 tipos de técnicas para desobturação de canal, foram utilizados 30 caninos, os quais foram obturados, radiografados e divididos em três grupos. O grupo 1 foi utilizado a técnica híbrida manual utilizando brocas Gates Glidden para o terço cervical e médio, limas flexofiles para o terço apical. O grupo 2 foi utilizado o sistema rotatório profile. O grupo 3 foi utilizado brocas Gates Glidden e eucaliptol para terço cervical e médio, e para terço apical utilizou o sistema Profile. Após a desobturação, todos os dentes foram novamente radiografados, as imagens digitalizadas e avaliadas no software Autocad. O grupo 2 apresentou o pior resultado no processo de desobturação, enquanto os melhores resultados obtidos foram no grupo 1, mas nenhuma técnica foi capaz de remover completamente o material obturador dos canais radiculares.

lorio et al., (2012) compararam a qualidade e o tempo de desobturação de canais obturados com guta-percha/AHPlus e Real Seal TM/EPIPHANY, utilizando 2 técnicas diferentes, a manual com limas Hedström e a rotatória com o sistema Protaper Universal Retratamento. Para esse trabalho foram utilizados 60 dentes unirradiculares, divididos em 4 grupos de acordo com o material obturador e a técnica utilizada para desobturação. O grupo 1, guta-percha/AHPlus e limas hedström, o grupo 2 ,guta-percha/AHPlus e Protaper Universal Retratamento, o grupo 3, Real Seal TM/ EPIPHANY e limas Hedström, e o grupo 4 utilizou Real Seal TM/EPIPHANY e Protaper Universal Retratamento. Após as obturações, todas as raízes foram radiografadas e armazenadas em umidade relativa por 45 dias. Terminadas as desobturações, os dentes foram novamente radiografados e as imagens digitalizadas e analisadas com o auxílio do software Image tool. Concluiu-se que a área de material obturador remanescente foi significativamente menor no grupo 4 e o tempo de desobturação foi significativamente menor com Real Seal TM/EPIPHANY em comparação com guta-percha/ AHPlus.

Ritt et al., (2012) realizaram uma pesquisa para avaliar a eficácia da instrumentação manual e rotatória com movimento contínuo na desobturação de canais com guta-percha e cimento a base de hidróxido de cálcio. Foram utilizadas 30 canais, de raízes palatinas de primeiros molares superiores, os quais foram obturados com cones de guta-percha e cimento a base de hidróxido de cálcio (Sealapex). As 30 raízes foram divididas em 2 grupos. No grupo 1 foi realizada a desobturação com a técnica manual e no grupo 2 com a técnica automatizada com o sistema Protaper Retratamento. Após a desobturação, as raízes foram seccionadas com disco diamantado, analisadas com microscópio clínico operatório com o aumento de 10 vezes e fotografadas e analisadas pelo programa Auto CAD 2004. Nenhuma das técnicas empregadas foi capaz de remover completamente o material obturador dos canais, a quantidade de guta-percha e de cimento remanescentes após a técnica manual não diferiu estatisticamente entre os terços radiculares. A quantidade total de material obturador remanescente não diferiu estatisticamente após a utilização de ambas as técnicas testadas.

Rödig et al., (2012) compararam a eficácia de 2 sistemas rotatórios de Niti para retratamento e Limas Hedström na desobturação de canais curvos. Foram utilizadas 57 raízes curvas de pré-molares e molares extraídos. Os canais foram preparados, obturados com cones de guta-percha e cimento AHPlus e seladas com Cavit. As raízes foram divididas em 3 grupos: O grupo 1, Brocas Gates Glidden e Limas Hedström, o grupo 2, sistema rotatório D-Race retratamento, e o grupo 3, sistema rotatório ProTaper Universal Retratamento. Nenhuma das técnicas ou sistemas removeram completamente o material obturador. Canais desobturados com o sistema D-Race apresentaram resultados estatisticamente melhores quando comparados com as limas Hedström e o sistema ProTaper Universal retratamento. As limas Hedström removeram significativamente menos dentina que os outros dois sistemas. Por outro lado, houve fratura de instrumento nos 2 sistemas rotatórios e uma perfuração lateral com o sistema ProTaper Universal retratamento.

Marques da Silva et al., (2012) compararam a eficácia de diferentes instrumentos rotatórios na desobturação de canais. Foram utilizados 90 pré-molares com canais únicos e retos. Estes foram instrumentados, obturados com guta-percha e cimento Ah Plus, selados com cotosol e armazenados a uma temperatura de 37° C em 100% de umidade por 2 semanas. Após esse período, os dentes foram divididos

em seis grupos de acordo com a técnica de retratamento, com (n=15). O grupo 1, sistema ProTaper Universal Retratação, o grupo 2, sistema ProTaper Universal Retratação + o instrumento ProTaper F4, o grupo 3, sistema D-Race Retratação, o grupo 4, sistema D-Race retratação + o instrumento Race 40, taper04, o grupo 5 utilizou o sistema Mtwo retratação, enquanto o grupo 6 utilizou o sistema Mtwo retratação + Mtwo 40, (taper 04). Nenhum sistema conseguiu remover totalmente o material obturador dos canais. Entre os grupos em que foi utilizada a instrumentação adicional, o sistema ProTaper Universal Retratação foi mais eficaz, especialmente quando comparado com D-Race. Não houve diferença entre os grupos que utilizaram instrumentação adicional.

Rödig et al., (2014) realizaram um estudo comparativo entre 2 técnicas de retratação em canais curvos, visando verificar o volume de dentina removida e os restos de material obturador deixados no canal. Para este estudo foram selecionadas 28 raízes mesiais curvas de molares inferiores, as quais foram escaneadas utilizando o eXplore locus SP micro-CT. Após, as raízes foram instrumentadas e obturadas com guta-percha e cimento AH Plus e armazenadas em água. Todas as técnicas iniciaram a desobturação da mesma maneira, utilizando brocas Gates Glidden número 2 e 3 nos 6 mm iniciais e uma gota de eucaliptol para solubilizar a guta-percha. Posteriormente, as raízes foram divididas em 2 grupos, o grupo 1 foi utilizado o instrumento rotatório FlexMaster e o grupo 2 foi utilizado as limas manuais Hedström. Após a desobturação as raízes foram novamente escaneadas e avaliadas em relação ao volume de dentina removida durante o procedimento de retratação e a quantidade de material obturador deixada no interior do canal. Para a análise estatística foi utilizado o teste SAS 9.2. Nenhuma das técnicas removeu completamente o material obturador dos canais. Os canais instrumentados com limas Hedström apresentaram menor quantidade de material obturador nas paredes dos canais, em comparação com as limas FlexMaster. Em relação ao volume de dentina removida, não houve diferença significativa entre as 2 técnicas. Em contrapartida, em relação à velocidade, as limas FlexMaster se mostraram mais velozes que as limas Hedström. Três instrumentos FlexMaster fraturaram durante o estudo.

Iriboz e Överçoglu, em 2014, avaliaram a eficácia do sistema ProTaper Universal Retratação e o sistema Mtwo Retratação na desobturação de 160

dentes anteriores superiores e com canal reto. Os dentes foram divididos em 8 grupos conforme o material de obturação. Após instrumentados, os grupos 1 e 5 foram obturados utilizando cones de resilon e cimento Epiphany. Já os grupos 2 e 6 foram obturados utilizando cones de guta-percha e cimento Epiphany. Os grupos 3 e 7 foram obturados utilizando cones de guta-percha e cimento AH Plus. E, os grupos 4 e 8 foram obturados utilizando cones de guta-percha e cimento KerrPulp Canal. Após, todos os dentes foram selados com Cavit e armazenados em 100% de umidade a uma temperatura de 37°C, por 3 meses. Os grupos 1, 2, 3 e 4 foram desobturados utilizando o sistema ProTaper Universal Retratamento, enquanto que os grupos 5, 6, 7 e 8 foram desobturados pelo sistema Mtwo Retratamento. Após esse procedimento, os dentes foram seccionados verticalmente e as paredes dos canais examinadas em microscopia eletrônica de varredura. A análise estatística foi realizada utilizando o número Cruncher, sistema estatístico de 2007 e PASS 2008. Os dentes obturados com Resilon e cimento Epiphany apresentaram menor quantidade de material obturador nas paredes dos canais. Já dentes desobturados com o sistema Mtwo apresentaram significativamente mais material obturador remanescente que os dentes desobturados com o sistema ProTaper. E em relação ao tempo de preparo, o sistema ProTaper Retratamento foi mais veloz que o sistema Mtwo.

Alves et al., (2014) realizaram um estudo in vitro para comparar a eficácia do sistema ProTaper Universal com o sistema Mtwo, Para este estudo foram selecionados 60 incisivos inferiores, os quais foram instrumentados e obturados utilizando cones de guta-percha e cimento Fill Canal. Os dentes foram divididos em 4 grupos,(n=15), conforme o sistema utilizado. O grupo 1, sistema ProTaper Retratamento, o grupo 2, sistema ProTaper, o grupo 3, sistema Mtwo Retratamento e o grupo 4, sistema Mtwo. Todas as técnicas deixaram remanescentes de material obturador nas paredes dos canais. Os sistemas ProTaper e o Mtwo foram tão eficazes quanto os sistemas específicos para retratamento Protaper Retratamento e Mtwo Retratamento.

3.2 Comparação entre sistemas de rotação contínua x sistema de rotação alternada x técnica manual

Zuolo et al., (2013) compararam a eficácia da técnica recíproca, rotatórias contínua e a técnica manual na remoção de material obturador de canais

radiculares. Foram selecionados 54 incisivos centrais superiores, os quais foram instrumentados e obturados com guta-percha e cimento a base de óxido de zinco e eugenol. Os dentes foram selados com Cavit, radiografados no sentido vestibulo-palatino e mesio-distal, e armazenados a uma temperatura de 37°C, 100% de umidade, por 30 dias. Após esse período, todos os dentes foram desobturados no terço cervical (4mm iniciais), utilizando brocas Largo e 0,1ml de clorofórmio para solubilizar a guta-percha. Posteriormente, foram divididos em 3 grupos (n=18). O grupo 1 foi utilizado a técnica manual com as limas do tipo K, o grupo 2 foi utilizado o sistema rotatório Mtwo Retratamento, e o grupo 3 foi utilizado o sistema recíprocante Reciproc. Os dentes foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e as amostras foram codificadas e fotografadas utilizando o aumento de 8x no microscópio clínico. Independente da técnica ou sistema utilizado, todos os dentes apresentaram restos de material obturador. O sistema rotatório Mtwo Retratamento foi o sistema que menos removeu material do canal. Entre a técnica manual e o sistema recíprocante não houve diferença significativa. Entretanto, o sistema recíprocante foi estatisticamente o mais rápido na desobturação.

Em 2014 Rödiger et al., compararam a eficácia entre o sistema recíprocante e o sistema de rotação contínua na desobturação de canais curvos utilizando a tomografia computadorizada. Para este estudo, foram utilizados 60 raízes curvas, as quais foram instrumentadas e obturadas com cones de guta-percha e cimento sealer utilizando a técnica de condensação lateral. Posteriormente, as raízes foram radiografadas digitalmente nos sentidos vestibulo-lingual e mesio-distal para verificar a qualidade da obturação. Os canais foram divididos em 3 grupos: grupo 1 foi utilizado brocas Gates Glidden e limas Hedström, o grupo 2 foi utilizado o sistema rotatório ProTaper Universal Retratamento, e o grupo 3 foi utilizado o sistema recíprocante Reciproc. Nenhuma das técnicas foi capaz de remover completamente o material do interior dos canais. Os instrumentos Hedström, ProTaper Retratamento e Reciproc foram igualmente efetivos na desobturação de canais curvos. As limas Hedström e Reciproc removeram significativamente mais dentina que o ProTaper Retratamento. Os sistemas com motores foram significativamente mais rápidos na desobturação, porém apresentaram maior risco de fraturas e perfurações.

Rios et al., (2014) realizaram um estudo para avaliar a eficácia de 2 sistemas reciprocantes (Reciproc e WaveOne) em comparação com um sistema de rotação contínua (ProTaper Universal Retratamento) na remoção de material de obturação do canal radicular. Para este estudo foram utilizados 60 incisivos superiores com canais retos, os quais foram instrumentados e obturados. Os dentes foram divididos em 3 grupos conforme o sistema de desobturação. O grupo 1, o sistema Reciproc, o grupo 2, o sistema WaveOne, e o grupo 3, o sistema ProTaper Universal Retratamento. Todos os dentes examinados apresentaram remanescentes de material obturador nas paredes dos canais e não houve diferença estatística entre os 3 sistemas.

Capar et al., (2015) realizaram um estudo para comparar a efetividade do sistema ProTaper Universal Retratamento utilizando 2 tipos de movimento: o movimento com rotação contínua e o movimento adaptivo (o qual combina o movimento contínuo e o movimento reciprocante) para a remoção de material obturador do canal. Para isso foram selecionados 36 primeiros molares inferiores com canais retos. Eles foram instrumentados e obturados com cones de guta-percha e cimento AH Plus. Após a obturação, os dentes foram armazenados a 37°C e a 100% de umidade por 7 dias. Depois deste período, os dentes foram divididos em 2 grupos (n=18), e conforme a técnica de desobturação, o grupo 1, o movimento de rotação contínua, enquanto o grupo 2, o movimento adaptivo. Todos os dentes apresentaram restos de material obturador nas paredes dos canais, o tempo de desobturação foi similar entre os dois movimentos e o movimento adaptivo deixou significativamente menos material obturador nas paredes dos canais em comparação com o movimento de rotação contínua.

3.3 Comparação entre sistemas de rotação contínua x sistema de rotação alternada x técnica manual x técnica com ultrassom

Cavenago et al., (2014) realizaram um estudo para avaliar a quantidade de material obturador remanescente nos canais após o retratamento com diferentes protocolos. Para este estudo foram utilizados 12 primeiros molares inferiores, os quais foram instrumentados, obturados com guta-percha e cimento AH Plus, e armazenados a uma temperatura de 37°C, a 100% de umidade por 7 dias. Após esse período, os dentes foram retratados seguindo 3 passos. O primeiro passo

consistia em utilizar 0,5 ml de xilol por 2 minutos para solubilizar a guta-percha; após, eram utilizadas as limas manuais K-file até não ser mais visível material obturador nas paredes dos canais. O segundo passo consistia em irrigar os canais com 2ml de xilol por 1 minuto; após, secar com pontas de papel. Esse procedimento foi repetido por 3 vezes. O terceiro passo consistia em realizar irrigação ultrassônica passiva com 2ml de NaOCL 2,5% por 1 minuto. Nenhum dos 3 passos foi capaz de remover completamente o material obturador das paredes dos canais. Entretanto, a utilização de procedimentos adicionais após a instrumentação mecânica, como a utilização Xilol e a irrigação ultrassônica passiva, melhorou significativamente a remoção de material durante o retratamento de dentes com anatomia complexa.

Rached-Júnior et al., (2014) realizaram um estudo para avaliar por meio de microscopia clínica o cimento remanescente nas paredes de dentina após a desobturação, utilizando diferentes protocolos. Foram utilizados 64 incisivos centrais superiores, os quais foram subdivididos em 4 subgrupos dependendo da técnica utilizada na desobturação. O grupo A, o sistema ProTaper Universal Retratamento, o grupo B, o sistema ProTaper Universal Retratamento/xilol, o grupo C, o ultrassom, e, por sua vez, o grupo D utilizou ultrassom/xilol. Nenhum dos protocolos examinados promoveu a remoção completa de material obturador; entretanto, a técnica ultrassom/xilol apresentou significativamente menor quantidade de material obturador remanescente na parede dos canais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura é rica em pesquisas sobre desobturação dos canais radiculares (SCHIRRMESTER et al., 2006; SÓ et al., 2008; CAPAR et al., 2015), entretanto, nenhuma técnica é capaz de remover completamente o material obturador do interior dos canais (GU et al., 2008; SOMMA et al., 2008; RÖDIG et al., 2012; ALVES et al., 2014). Diferentes técnicas e sistemas são empregados na desobturação dos canais, incluindo o uso de técnicas manuais, de rotação contínua, de rotação alternada e ultrassônicas. Alguns estudos relatam não haver diferença significativa entre as técnicas manuais e rotatórias na remoção de material obturador (SOUZA et al., 2003; GELANI et al., 2004; SCHIRRMESTER et al., 2006; RITT et al., 2012; ZUOLO et al., 2013; RIOS et al., 2014). Por outro lado, algumas pesquisas demonstram superioridade das técnicas rotatórias quando comparadas com a técnica manual (MASIERO; BARLETA, 2005; MACIEL; SCELZA, 2006; OLIVEIRA et al., 2006; IORIO, 2007 e 2012 GIULIANI et al., 2008; MARQUES DA SILVA et al., 2012). Ainda, outros estudos relatam superioridade da técnica manual na remoção de material obturador. (HAMMAD et al., 2008; KALED et al., 2011; RÖDIG et al., 2014; SOMMA et al., 2008; SÓ et al., 2008; SYDNEY et al., 2008).

Quanto à velocidade de desobturação do canal radicular, os rotatórios têm ganhado extremo destaque. A maioria dos estudos observa vantajosa redução do tempo de trabalho quando utilizados instrumentos rotatórios, tais como os sistemas K3, Quantec, FlexMaster, Gt, ProTaper, Profile, Hero, Race, ProTaper Retratamento, Mtwo Retratamento, D-Race, Reciproc, Wave One, durante o retratamento (HÜLSMANN, BLUHM., 2004; IORIO et al., 2007; GIULIANI et al., 2008; GU et al., 2008; SOMMA et al., 2008; ZUOLO et al., 2013; RÖDIG et al., 2014; IRIBOZ e ÖVERÇOGLU., 2014). Quando se avalia o tempo de desobturação de instrumentos rotatórios de rotação contínua, rotação alternada e movimento adaptivo, não há diferença significativa. Entretanto, o sistema Reciproc foi significativamente mais veloz que o sistema Mtwo retratamento na remoção de material obturador do canal radicular segundo ZUOLO et al., 2013.

Os estudos quanto à segurança das técnicas de desobturação dos canais radiculares têm demonstrado que instrumentos manuais, rotatórios e ultrassônicos são seguros, independente da técnica e dos instrumentos utilizados

(SCHIRRMMEISTER et al., 2006; SOMMA et al., 2008; RACHED-JÚNIOR et al., 2014).

Estes resultados conflitantes podem ser devido a metodologia diferente na utilização de instrumentos e técnicas. Os resultados também nos mostram que não existe uma técnica de eleição. Por fim, em todos os estudos, independente de técnica ou sistema utilizado, todas deixam resíduos de material obturador nas paredes dos canais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F.R.F.; RIBEIRO, T.O.; MORENO, J.O.; LOPES, H.P. Comparison of the efficacy of nickel-titanium Rotary systems with or without the retreatment instruments in the removal of gutta-percha in apical third. **BMC Oral Health.**, London, n. 14, p.120, Aug. 2014.
- CAPAR, D.; ARSLAN, H.; ERTRAS, H.; GÖK, T.; SAYGILI, G. Effectiveness of ProTaper Universal Retreatment instruments used with Rotary or reciprocating adaptive motion in the removal of root canal filling material. **Int. Endod J.**, Oxford v. 48, p.79-83, Jan. 2015.
- CAVENAGO, B.C.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; DUARTE, M.A.H.; DEL CARPIO-PEROCHENA, A.E.; VILLAS-BÔAS, M.H.; MARCIANO, M.A.; BRAMANTE, C.M.; MORAES, I.G. Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. **Int. Endod J.**, Oxford, v. 47, p.1078- 1083, Nov. 2014.
- GARCIA JUNIOR, J.S.; SILVA NETO, U.X.; CARNEIRO, E.; WESTPHALEN, V.P.D.; FARINIUK, L.F.; FIDEL, R.A.S.; FIDEL, S.R. Avaliação radiográfica da eficiência de diferentes instrumentos rotatórios no tratamento endodôntico. **RSBO.** Joivile, v. 5, n. 2, p.43-49, 2008.
- GELANI, V.; HUSSNE, R.P.; LEONARDO, R.T.; CAPELLI, A. Remoção do material obturador dos canais radiculares empregando instrumentos de níquel-titânio, Sistema Quantec, acionados a motor. **J Bras Odont.** v. 5 p.108-14, 2004.
- GIULIANI, V.; COCCHETTI, R.; PAGAVINO, G. Efficacy of ProTaper Universal Retreatment Files in Removing Filling Materials during Root Canal Retreatment. **J. Endod.**, Baltimore, v.34, p.1381, Nov. 2008.
- GU, L.S.; LING, J.Q.; WEI, X.; HUANG, X.Y. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. **Int. Endod J.**, Oxford, v.41, p.288-95, Apr. 2008.
- 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.**, Baltimore, v. 34, p.1370-3, Nov. 2008.

HÜLSMAN, M.; BLUHM, V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. **Int. Endod J.**, Oxford, v.37, p.468-76, Jul. 2004.

IMURA, N.; KATO, A.S.; HATA, G.I.; UEMURA, M.; TODA, T.; WEINE, F. A comparison of the relative efficacies of four hand and Rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. **Int. Endod J.**, Oxford, v.33, p.361-366, Jul. 2000.

IORIO, L.S. Avaliação da eficácia da remoção do material obturador do canal radicular: Gutapercha versus Real Seal usando duas diferente técnicas de retratamento endodôntico. 2007. 108p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) Faculdade de Odontologia Unesp. São José dos Campos.

IORIO, L.S.; GOMES, A.P.M.; CARVALHO, A.S.; DELAVENCHIA, R.G.; BALDUCCI, I.; DA SILVA, E.G. Remoção manual ou automatizada do material obturador do canal radicular: Guta-percha x RealSeal. **Rev assoc paul cir dent.** São Paulo, n.66, p.292-296, Nov. 2012.

IRIBOZ, E.; ÖVEÇOĞLU, H.S. Comparison of ProTaper and Mtwo retreatment systems in the removal of resin-based root canal obturation materials during retreatment. **Aust Endod. J.**, v.40 p. 6-11, 2014

JENG, H.W.; EL DEEB, M.E. Removal of hard paste filling from the root canal by ultrasonic instrumentation. **J. Endod.**, Baltimore., n.13, p. 295-298, Dec. 1987.

KALED, G.H.; FARIA, M.I.A.; HECK, A.R.; ARAGÃO, E.M.; MORAIS, S.H.; SOUZA, R.C. Retratamento endodôntico: análise comparativa da efetividade da remoção da obturação dos canais radiculares realizada por três métodos. **RGO - Rev Gaúcha Odontol.** Campinas., v.59, n. 1, p.103-108, jan./mar, 2011.

LIN, L.M et al. Clinical, radiographic, and histologic study of endodontic treatment failures. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, Maryland Heights v. 11, p. 603-611, 1991

MACIEL, A.C.C.; SCELZA, M.F.Z. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. **Int. Endod J.** Oxford, V.39, p.779-784, Oct. 2006.

MARQUES DA SILVA, B.; BARATTO-FILHO, F.; LEONARDI, D.P.; BORGES, H.; VOLPATO, L.; BARLETTA, F.B. 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.** Oxford, v. 45, p. 927-932, Oct. 2012.

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

OLIVEIRA, D.P.; BARBIZAN, J.V.B.; TROPE, M.; TEIXEIRA, F.B. Comparison between Guttapercha and Resilon removal using two different techniques in endodontic retreatment. **J Endod.** Baltimore, v.32, p.362-364, 2006.

RACHED-JÚNIOR, F.A.; SOUZA-NETO, M.D.; BRUNIERA, J.F.B.; DUARTE, M.A.H.; SILVA-SOUZA, Y.T.C. Confocal microscopy assessment of filling material remaining on root canal wall safter retreatment. **Int. Endod J.** Oxford, v.47, p. 264-270, Mar. 2014.

RIOS, M.A.; VILLELA, A.M.; CUNHA, R.S.; VELASCO, R.C.; DE MARTIN, A.S.; KATO, A.S.; BUENO, C.E.S. Efficacy of 2 Reciprocating Systems Compared with a Rotary Retreatment System for Gutta-percha Removal. **J. Endod.** Baltimore, v.40, n.4, Apr. 2014.

RITT, A.S.; BUCO, J.; WAGNER, M.H.; DA ROSA, R.A.; PELISSER, F.V.V.; SÓ, M.V.R. Avaliação da eficácia da instrumentação manual x automatizada durante o retratamento endodôntico em canais radiculares obturados com Gutta-percha e cimento a base de hidróxido de cálcio. **RFO**, Passo Fundo, v.17, n. 1, p. 55-59, jan/abr. 2012.

RÖDIG, T.; HAUSDÖRFER, T.; KONIETSCHKE, F.; DULLIN, C.; HAHN, W.; HÜLSMANN, M. Efficacy of D-Race and ProTaper Universal Retreatment Niti instruments and hand files in removing Gutta-percha from curved root canals – a micro- computed tomography study. **Int. Endod J.** Oxford, v.45, p.580-589, Jun. 2012.

RÖDIG, T.; KUPIS, J.; KONIETSCHKE, F.; DULLIN, C.; DREBENSTEDT, S.; HÜLSMANN, M. Comparison of hand and rotary instrumentation for removing gutta-percha from previously treated curved root canals: a microcomputed tomography study. **Int. Endod J.** Oxford, v.47, p.173-182, Feb. 2014.

RÖDIG, T.; REICHERTS, P.; KONIETSCHKE, F.; DULLIN, C.; HAHN, W.; HÜLSMANN, M. Efficacy of reciprocating and rotary Niti instruments for retreatment

of curved root canals assessed by micro-CT. **Int. Endod J.** Oxford, v.47, p. 942-948, Feb. 2014.

SCHIRRMEISTER, J.F.; STROHL, C.; ALTENBURGER, M.J.; WRBAS, K.T.; HELLWIG, E. Shaping ability and safety of five different rotary nickel-titanium instruments compared with stainless steel hand instrumentation in simulated curved canals. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** Maryland Heights, v.100, p.807-813, Jun. 2006.

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

SÓ, M.V.R.; SARAN, C.; MAGRO, M.L.; PELISSER, F.V.V.; MUNHOZ, M. Efficacy of ProTaper Retreatment System in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers. **J Endod.** Baltimore, v. 34, p.1223-1225, Oct. 2008.

SOMMA, F.; CAMMAROTA, G.; PLOTINO, G.; GRANDE, N.M.; PAMEIJER, C.H. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. **J Endod.** Baltimore, v.34, p. 466-469, Jul. 2008.

SOUZA, E.M.; EESTRELA, C.B.; OLIVEIRA, E.C.G.; BERBERT, F.L.C.V. Avaliação de quatro técnicas de remoção de obturação dos canais radiculares quanto ao tempo e à capacidade de limpeza. **Pesq Odontol Bras.** São Paulo, v.17, p.220-223, May. 2003.

SYDNEY, G.B.; KOWALCZUCK, A.; DEONIZIO, M.D.; BATISTA, A.; RAMOS, J.M.O.; TRAVASSOS, R. Retreatment: Protaper x hybrid manual technique. **Robrac.** Goiânia V.17, n.44, p.166-173, 2008

ZUOLO, A.S.; MELLO, J.E.; CUNHA, R.S.; ZUOLO, M.L.; BUENO, C.E.S. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. **Int. Endod J.** Oxford, v.46, p.947-953, Fev. 2013.