

ESTAÇÃO ENSINO/ FACULDADE SETE LAGOAS
Curso de Especialização em Endodontia

COMPARAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO
ROTATORIA E RECIPROCANTE NA
ENDODONTIA

Taciana Bragayrac Campos Braga

BELO HORIZONTE

2018

Taciana Bragayrac Campos Braga

**COMPARAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO
ROTATORIA E RECIPROCANTE NA
ENDODONTIA**

Monografia apresentada à Estação
Ensino - Faculdade Sete Lagoas
como requisito legal para obtenção do
título de Especialista em Endodontia.

Orientador(a): Prof. Camila Freitas

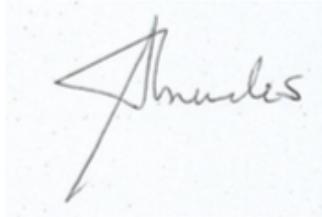
Coordenador(a): Prof. Sonia Lara
Mendes

BELO HORIZONTE

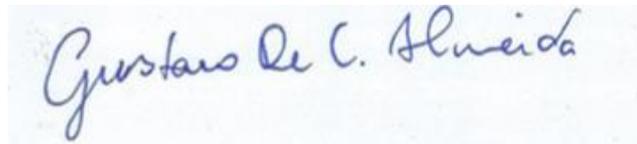
2018

FACULDADE FACSETE
ESTAÇÃO ENSINO

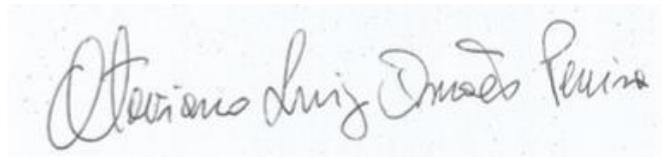
Monografia intitulada **COMPARAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO ROTATORIA E RECIPROCANTE NA ENDODONTIA** de autoria da aluna Taciana Bragayrac Campos Braga, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



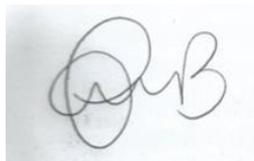
Orientadora Prof. Sonia Lara Mendes



Examinador Prof. Gustavo de Cristofaro Almeida



Examinador Prof. Otaviano Luiz Durães Pereira



Examinadora Prof. Camila Freitas

Belo Horizonte, 08 de Fevereiro de 2018

RESUMO

A terapia endodôntica tem o objetivo de promover a limpeza, a formatação e a adequada obturação tridimensional do sistema de canais radiculares. Uma das grandes dificuldades da terapia endodôntica ocorre no preparo do canal radicular devido à complexidade anatômica e limitação de flexibilidade dos instrumentos. Os instrumentos confeccionados em aço inoxidável são pouco flexíveis, enquanto os fabricados com as ligas de níquel-titânio (NiTi) apresentam maior flexibilidade e conseqüentemente menor tendência em retificar os canais, prevenindo intercorrências como degraus, zip, perfurações. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura a respeito da cinemática rotatória e recíprocante na formatação e limpeza do sistema de canais radiculares. Por meio de comparação, a revisão de literatura analisou os principais fatores que envolvem a utilização dos sistemas rotatórios e recíprocantes, como: limpeza e formatação do sistema de canais radiculares, habilidade na remoção de material obturador, extrusão apical de debris, incidência de defeitos dentinários e dor pós-operatória na terapia endodôntica. Todos os instrumentos têm suas indicações e limitações, sendo assim, para atingir o sucesso da terapia endodôntica é preciso ter o conhecimento das características dos instrumentos utilizados, da anatomia dos canais radiculares e domínio da técnica.

PALAVRAS CHAVE: instrumento recíprocante, instrumento rotatório, extrusão de debris, defeitos dentinários, formatação do canal, retratamento, dor pós-operatória.

ABSTRACT

Endodontic therapy has the purpose of promoting the cleaning, the formatting and the adequate obturation of the root canal system. One of the major difficulties in endodontic therapy occurs in the preparation of the root canal due to anatomic complexity and flexibility limits of the instrument. The instruments made of stainless steel are not very flexible, while those made with nickel-titanium (NiTi) alloys have greater flexibility and consequently less tendency to rectify the channels. However, these instruments still suffer fracture due to flexural fatigue for example. The reciprocating movement was developed in order to increase the resistance of NiTi instruments to flexural fatigue compared to continuous rotation. The present work had the objective of reviewing the literature on rotational and reciprocating kinematics in the format and cleaning of the root canal system. By comparison, the literature review analyzed the main factors that involve the use of rotary and reciprocating systems, such as: cleaning and formatting of root canal system, ability to remove obturator material, apical extrusion of debris, incidence of dentinal defects and postoperative pain in endodontic therapy. Contradictory results between articles make it difficult to reach a definitive conclusion about the instruments and movements. To achieve success, it is necessary to have knowledge of the characteristics of the system used, the anatomy of root canals and the field of technique.

KEYWORDS: reciprocating instrument, rotating instrument, extrusion of debris, dentinal defects, shaping canal, retreatment, postoperative pain.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA	Error! Bookmark not defined.
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3.1 Instrumento rotatório x instrumento recíprocante no preparo dos canais radiculares	8
3.2 Instrumento rotatório x instrumento recíprocante na remoção de material obturador.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Instrumento rotatório x instrumento recíprocante no acúmulo/extrusão de debris no ápice	Error! Bookmark not defined.
3.4 Instrumento rotatório x instrumento recíprocante na incidência de defeitos dentinários	Error! Bookmark not defined.
3.5 Instrumento rotatório x instrumento recíprocante na incidência de dor pós-operatória	2Error! Bookmark not defined.
4 DISCUSSÃO.....	Error! Bookmark not defined.
5 CONCLUSÃO	Error! Bookmark not defined.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Error! Bookmark not defined.

1 INTRODUÇÃO

A formatação do canal radicular é uma etapa muito importante no tratamento endodôntico, visto que determina a eficácia de outros processos subseqüentes como a correta desinfecção dos canais com produtos químicos irrigantes e uma adequada obturação tridimensional (BERUTTI et al., 2012).

Em 1988, os instrumentos rotatórios de níquel-titânio foram introduzidos no mercado apresentando grande flexibilidade, maior capacidade de corte e preparo mais centralizado na formatação dos canais radiculares (AHN et al., 2016). Os sistemas rotatórios de níquel titânio trouxeram um progresso significativo no tratamento, reduzindo o tempo de preparo dos canais radiculares e melhorando a manutenção da forma original do canal quando comparado com os instrumentos de aço inoxidável (GIULIANI et al., 2014). A superelasticidade dos instrumentos de níquel titânio reduz a incidência de acidentes como formação de degrau, zip e perfurações, principalmente em canais estreitos e curvos (GIULIANI et al., 2014). Apesar dessas vantagens, a complexidade anatômica dos canais radiculares e as curvaturas acentuadas aumentam o risco de fratura inesperada dos instrumentos rotatórios (GIULIANI et al., 2014).

Yared (2008) propôs uma nova técnica de preparo dos canais utilizando um único instrumento, o F2 do sistema rotatório Protaper Universal, porém em movimento recíprocante. O movimento recíprocante foi introduzido para reduzir o stress do instrumento contra as paredes do canal, pois o movimento anti-horário realizado destrava o instrumento, trazendo mais segurança à instrumentação (BERUTTI et al., 2012). O objetivo desta técnica foi reduzir ainda mais o tempo de preparo, o custo e o risco de contaminação cruzada (YARED et al., 2008). Além disso sugere-se que o movimento recíprocante diminui o risco de fratura inesperada quando comparado ao movimento rotatório (AHN et al., 2016).

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura para avaliar a cinemática rotatória e recíprocante na formatação e limpeza do sistema de canais radiculares.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura onde foram avaliadas, através da literatura pertinente, os efeitos dos instrumentos rotatórios e reciprocantes utilizados no preparo do canal radicular, revendo e discutindo a relevância deles na formatação e manutenção do formato original do canal; na remoção de material obturador, na extrusão apical de debris, da formação de defeitos dentinários e na dor pós-operatória.

Foram utilizadas como fonte de pesquisa bibliográfica, as bases de dados MEDLINE, LILACS, PubMed e SciELO buscando artigos, livros e dissertações, no período de 2007 a 2017, incluindo ainda os trabalhos clássicos dos quais emanaram as principais filosofias que agregam conteúdo ao tema. Foram utilizados artigos no idioma português e inglês. Os termos de busca utilizados foram: “instrumento reciprocante” e “instrumento rotatório”.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Instrumento rotatório x Instrumento reciprocante no preparo dos canais radiculares

A limpeza efetiva e a formatação do sistema de canais radiculares são fundamentais para alcançar os objetivos biológicos e mecânicos do tratamento. Os objetivos são remover todo o tecido da polpa, bactérias e seus subprodutos, proporcionando a forma adequada do canal para posterior obturação (YARED, 2008).

Yared (2008) descreveu uma nova técnica de formatação do canal utilizando apenas um instrumento rotatório de Níquel-titânio (NiTi). O autor utilizou um instrumento manual com D0 08 no comprimento de trabalho com auxílio de um localizador apical, e em seguida para formatar o canal, utilizou apenas o instrumento rotatório de NiTi Protaper Universal F2 (Dentsply Maillefer) em movimento reciprocante. As vantagens da técnica incluíram um número reduzido de instrumentos, menor custo, redução da fadiga do instrumento e a eliminação da possível contaminação cruzada. Os resultados mostraram menores índices de fratura, menor tempo de preparo e eficiência no preparo.

Paqué et al. (2011) compararam a formatação de canais utilizando somente um instrumento o Protaper F2 em movimento reciprocante e o sistema Protaper Universal em movimento rotatório. Foram utilizados vinte e cinco primeiros molares inferiores humanos extraídos com 2 canais mesiais separados. Os canais foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos experimentais: grupo 1, preparo convencional rotatório usando o sistema Protaper Universal e grupo 2, instrumentação reciprocante com 1 instrumento Protaper Universal F2. As amostras foram digitalizadas antes e após a formatação do canal radicular e analisadas usando microtomografia computadorizada. Foram avaliados os seguintes parâmetros: mudanças no volume da dentina, transporte do canal e o tempo necessário para atingir o comprimento de trabalho com o instrumento F2. Os resultados mostraram que não houve diferenças estatísticas entre as duas técnicas de formatação em relação a anatomia. O movimento reciprocante causou significativamente maior transporte no terço coronal, por outro lado o preparo foi mais rápido usando a técnica de instrumento único. Os autores concluíram que, utilização da técnica

de instrumento único Protaper Universal F2 e a técnica rotatória convencional do sistema Protaper Universal foram semelhantes. No entanto, a técnica de instrumento único Protaper Universal F2 foi relativamente mais rápida para atingir o comprimento de trabalho.

Bürklein et al. (2013) compararam três tipos de instrumentos de uso único com o instrumento rotatório Mtwo na formatação de canais radiculares curvos. Foram utilizados 80 dentes humanos extraídos com canal curvo e foram divididos em quatro grupos de 20 dentes. Os canais foram preparados até os seguintes tamanhos apicais, Mtwo: D0 30; Reciproc: R25; F360: D0 25 e OneShape: D0 25. Usando radiografias pré e pós-instrumentação, o alinhamento das curvaturas do canal foi determinado com um programa de análise de imagem computadorizada. O tempo de preparo, as mudanças no comprimento de trabalho e as falhas dos instrumentos também foram registrados. Os resultados mostraram que durante a formatação, nenhum instrumento fraturou. Todos os instrumentos mantiveram a curvatura do original do canal sem diferenças significativas entre eles. A instrumentação com Reciproc e OneShape foi significativamente mais rápida que F360 e Mtwo, enquanto F360 foi significativamente mais rápido que Mtwo. Em relação às mudanças do comprimento de trabalho, não foram obtidas diferenças significativas entre os diferentes instrumentos. Os autores concluíram que, todos os instrumentos respeitaram a curvatura original do canal e foram seguros na instrumentação. Também não foram encontradas diferenças entre os três sistemas de instrumento único e o sistema rotatório de NiTi em relação à formatação do canal.

Berutti et al. (2012) compararam a formatação do canal e a mudança de sua trajetória após instrumentação recíproca com WaveOne Primary (Dentsply Maillefer) e instrumentação rotatória com F2 da Protaper Universal. Foram utilizados trinta blocos endodônticos de treinamento. Em todas as amostras, o *glide-path* foi alcançado através das PathFile (Dentsply Maillefer) 1, 2, e 3 no comprimento de trabalho (CT). As amostras foram então divididas em dois grupos de instrumentação: O grupo 1 foi formatado com Protaper S1, S2, F1, F2 até o CT e o grupo 2 foi formatado com instrumento único WaveOne Primary até o CT. Foram feitas imagens digitais pré e pós instrumentação para análise da formatação e modificação da curvatura. Os autores concluíram que

as modificações da trajetória do canal são reduzidas quando se usa o novo sistema de lima única WaveOne. Porém, ainda não se sabe se esse melhor desempenho está atribuído ao movimento recíprocante, a variação do design da secção, ao tipo de liga M-Wire ou a inversão da lamina de corte.

Ozyürek et al. (2017) compararam a capacidade de formatação dos instrumentos de NiTi Reciproc (VDW), Hyflex EDM (Coltene) e WaveOne Gold (Dentsply Maillefer). Sessenta blocos de resina com canais em forma de S foram separados em 3 grupos e preparados com um diâmetro apical de 0,25 mm. Foram obtidas imagens pré e pós-instrumentação. A quantidade de resina removida por cada sistema e as irregularidades do canal foram registradas. Não houve diferença significativa entre as regiões apical, média e coronal dos grupos WaveOne Gold e Hyflex EDM. No entanto, foi determinado que o grupo Reciproc removeu uma quantidade de resina significativamente maior em todas as regiões do canal quando comparada aos grupos WaveOne Gold e Hyflex EDM. Dentro das limitações do presente estudo, foi determinado que, os instrumentos WaveOne Gold e Hyflex EDM demonstraram menor nível de remoção de resina que os instrumentos Reciproc.

Giuliani et al. (2014) compararam a capacidade de formatação de canais radiculares utilizando instrumento recíprocante WaveOne e o sistema Protaper Universal em movimentos recíprocante e rotatório. Setenta e cinco canais simulados em blocos de resina em forma de S foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: WaveOne (grupo 1), sistema Protaper Universal rotatório (grupo 2) e sistema Protaper universal com movimento recíprocante (grupo 3). Foram coletadas imagens pré e pós-operatórias dos canais e as mesmas foram sobrepostas de forma padronizadas. Dois métodos foram adotados para avaliar a capacidade de modelagem dos três sistemas: diferença na modificação de curvatura apical e coronal; quantidade de resina removida em ambas as curvaturas nos lados direito e esquerdo dos canais. O grupo 3 manteve melhora curvatura coronária e apical e menor endireitamento dos canais simulados em relação aos grupos 1 e 2. Os autores concluíram que quando se prepara canais em forma de S, o sistema Protaper Universal utilizado em movimento recíprocante exibiu melhor formatação que WaveOne e o sistema Protaper Universal usado com movimento rotatório.

3.2 Instrumento rotatório x instrumento reciprocante na remoção de material obturador

A falha no tratamento endodôntico geralmente está relacionada à presença de bactérias residuais (infecção persistente) ou à reinfecção de um dente endodonticamente tratado (infecção secundária), sendo indicado o retratamento endodôntico (CROZETA et al., 2016). O principal objetivo do retratamento é eliminar a infecção, sendo necessária a remoção do material obturador para a eliminação de detritos e microrganismos associados à periodontite apical (CROZETA et al., 2016).

Rios et al. (2014) avaliaram a eficácia de dois sistemas reciprocantes, (Reciproc e WaveOne) em comparação com um sistema rotatório de níquel-titânio (Protaper Universal Retratação), na remoção de material obturador do canal radicular. Sessenta canais radiculares de incisivos superiores extraídos de humanos foram preparados utilizando o sistema rotatório de NiTi Protaper Universal com a complementação de uma lima tipo k # 40, e então obturados. As amostras foram divididas em 3 grupos: grupo 1, Instrumento R25 do sistema Reciproc, grupo 2: instrumento Primary do sistema WaveOne, e grupo 3: instrumentos rotatórios de NiTi do sistema Protaper Universal Retratação. Os dentes foram abertos longitudinalmente e fotografados por um microscópio com ampliação até 5x. As imagens foram analisadas utilizando um software de análise de imagem. Todos os dentes examinados tiveram material obturador remanescente dentro do canal, sem diferença significativa do material residual entre os grupos. Os autores concluíram que os sistemas reciprocantes Reciproc e WaveOne, foram tão eficazes como o sistema retratamento Protaper Universal na remoção de material obturador.

Nevares et al. (2016) compararam a remoção de material obturador, dentina e o transporte apical durante o retratamento de canais mesiais de molares inferiores severamente curvos, utilizando os sistemas Protaper Next e Reciproc. Esses canais foram instrumentados e obturados com guta-percha e cimento. Após a conclusão do tratamento endodôntico, esses dentes foram submetidos ao retratamento com os instrumentos rotatórios X2 e X3 (Protaper Next) e outros foram instrumentados com R25 (Reciproc). Foram obtidas imagens tomográficas durante todas as etapas e foi possível analisar que ambas as técnicas removeram de forma eficaz o material obturador e a

quantidade de remanescente foi similar entre os grupos. O transporte apical e o volume de dentina removido também foram considerados similares. Ambos os grupos não removeram totalmente o material obturador, portanto, são necessários novos estudos e técnicas para melhorar a qualidade do retratamento.

Crozeta et al. (2016) avaliaram a remoção de material obturador de canais distais de molares inferiores com formato oval utilizando sistemas rotatório, recíprocante e adaptativo. Tomografias computadorizadas foram utilizadas para análise. Foram selecionados 21 dentes, instrumentados até um D0 40 e obturados. Para o retratamento eles foram divididos em 3 grupos: grupo Protaper Retratamento combinado com instrumentos Protaper Universal F2, F3, F4 e F5; grupo Reciproc, com instrumento R50; e grupo TF Adaptive, com instrumento TF Adaptive 50.04. Foram realizadas imagens pré e pós-operatória para avaliar a remoção do material obturador usando microtomografia computadorizada e o volume do material residual foi calculado. Não houve diferença estatística significativa entre os sistemas no terço coronal. O uso do movimento adaptativo removeu maior quantidade de material obturador nos terços médio e apical em comparação com o movimento rotatório e recíprocante. No entanto, nenhuma técnica foi capaz de remover completamente o material obturador dos canais

Yuruker et al. (2017) compararam a capacidade de remoção de material obturador em pré-molares extraídos de humanos, utilizando o sistema Protaper Retratamento apenas e também este sistema combinado com outros sistemas: Self Adjust file, Reciproc e limas Hedstron. Primeiramente os pré-molares foram submetidos ao tratamento endodôntico, utilizando o sistema Protaper Universal até lima F4 (D0 40) e em seguida foram obturados. Imagens tridimensionais através da tomografia computadorizada foram registradas. As amostras foram divididos em 4 grupos: Protaper Retratamento (PTUR), Protaper Retratamento + Self Adjust file (PTUR+SAF), Protaper Retratamento + Reciproc (PTUR+RCP), Protaper Retratamento+Hedstron (PTUR+H), todos os grupos foram instrumentados até um D0 40. Foram obtidas novas imagens tomográficas após a remoção de material obturador e todas as imagens foram comparadas. Nenhum grupo conseguiu remover completamente o material obturador do interior dos canais. O uso adicional do SAF não melhorou

significativamente a remoção do material obturador quando comparado com o grupo PTUR sozinho. Os autores concluíram que o uso adicional de Reciproc ou de Limas Hedstron melhorou significativamente a remoção do material obturador quando comparado com o sistema PTUR sozinho.

Ozyürek et al. (2017) compararam a capacidade de remoção de material obturador no retratamento de incisivos centrais extraídos de humanos utilizando os sistemas: Protaper Next (PTN), TF Adaptive (TFA), Reciproc (RCP) e Protaper Universal (PTU). Os incisivos foram submetidos ao tratamento endodôntico com limas manuais e então obturados. Após tratamento, os dentes foram divididos em 4 grupos: Grupo 1 PTN, Grupo 2 TFA, Grupo 3 RCP, Grupo 4 Protaper Universal, sendo todos reinstrumentados até um D0 50. Após o retratamento, os dentes foram cerrados ao meio e foram obtidas imagens através de uma câmera acoplada a um microscópio óptico para analisar o material obturador residual. Os grupos PTN e PTU deixaram significativamente menos material obturador do que os grupos TFA e RCP. No entanto, não houve diferença significativa entre os grupos TFA e RCP. O terço médio de todos os grupos apresentou menos material residual quando comparado com os terços coronais e apicais. Não houve erros durante o uso dos instrumentos PTN, PTU e RCP. No entanto, ocorreu uma fratura do instrumento TFA durante o retratamento. Os autores concluíram, portanto, que os grupos PTN e PTU apresentaram menos material obturador do que o TFA e o RCP. O grupo PTU foi significativamente mais rápido do que os outros grupos.

3.3 Instrumento rotatório x instrumento reciprocante na extrusão de debris no ápice

Durante o retratamento do canal radicular, todas as técnicas e instrumentos endodônticos estão associados à extrusão de debris, material obturador, restos de tecido orgânico, bactérias e irrigantes. Os detritos extruídos podem desencadear uma reação inflamatória na região e causar dor pós-operatória e atraso da cicatrização periapical. (ÇANAKCI et al., 2016)

Silva et al. (2016) avaliaram a quantidade de extrusão apical produzidos utilizando os sistemas Protaper Universal (PTU), Protaper Next (PTN), WaveOne (WO) e Reciproc (RCP), após preparo com alargamento apical. Sessenta pré-molares inferiores com canal único foram selecionados e distribuídos aleatoriamente em 4 grupos de acordo com o sistema utilizado. O preparo dos canais foi realizado até um D0 40 em cada grupo. Utilizou-se água destilada como irrigante, e os debris extruídos de cada dente foram recolhidos em frascos de vidro pré-pesados e secos. Todos os sistemas foram associados a extrusão de debris quando os canais foram preparados, porém o sistema PTU extruiu significativamente mais debris que os outros sistemas. Não foram encontradas diferenças significativas entre os sistemas PTN, WO e RCP.

Yılmaz et al. (2017) compararam a quantidade de debris extruídos apicalmente durante os procedimentos de retratamento com Protaper Next (PTN), Reciproc (RCP) e Twisted File Adaptive (TFA). Avaliaram também a duração desses procedimentos de retratamento. Foram preparados noventa incisivos centrais superiores e obturados com guta-percha e cimento AH Plus usando a técnica de condensação vertical. Esses dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos para remoção do material obturador com os instrumentos PTN, RCP e TFA. Os debris extruídos foram coletados em tubos e pré-pesados e o tempo para remoção da guta-percha foi registrado. De acordo com os dados obtidos, a quantidade de detritos extruídos para o ápice foi RCP > TFA > PTN. Comparado com o grupo PTN, a quantidade de debris extruídos no grupo RCP foi estatisticamente maior. Uma comparação do tempo gasto no retratamento, não revelou diferença estatisticamente significativa entre o RCP, TFA e PTN. Os autores concluíram que, todos os grupos apresentaram extrusão apical de debris. O grupo RCP mostrou maior extrusão apical em relação ao sistema de instrumentos PTN, mas não houve diferença significativa

entre o grupo RCP e TFA. Além disso, não houve diferença significativa entre os grupos quanto ao tempo de procedimento.

Çanakçi et al. (2016) avaliaram a quantidade de debris extruídos apicalmente durante o retratamento de canais radiculares curvos usando diferentes instrumentos de níquel-titânio (NiTi). Cem pré-molares inferiores com canais curvos foram preparados com o instrumento Reciproc 25.08, obturados com cimento AH Plus (Dentsply), guta-percha e foram divididos em 5 grupos. O material obturador foi removido com os instrumentos de retratamento Protaper Retratamento, Mtwo retratamento, D-Race Retratamento, R-Endo e os instrumentos Reciproc. E após a utilização de cada um desses instrumentos, todos os dentes foram instrumentados com uma Reciproc 40.06. Os debris extruídos foram coletados, pesados e o tempo necessário para realizar o retratamento foi registrado. Os autores concluíram que, o grupo Reciproc produziu significativamente mais debris que os outros grupos. Protaper Retratamento e Mtwo Retratamento produziram significativamente mais debris do que D-Race e R-Endo. O grupo Reciproc exigiu menos tempo de preparação do que os outros grupos.

Bürklein et al. (2012) compararam o tempo de preparo e a quantidade de debris extruídos apicalmente após o preparo dos canais radiculares de oitenta dentes extraídos de humanos usando dois instrumentos reciprocantes: Reciproce WaveOne em comparação com os instrumentos rotatórios Protaper Universal e Mtwo. O forame apical foi alcançado com uma lima #15. Os dentes foram divididos em quatro grupos: No grupo 1 foi utilizado o instrumento Mtwo no comprimento de trabalho até um D0 40. No grupo 2 foi utilizado os instrumentos Protaper Universal, a sequência foi SX em dois terços do CT; S1 e S2 no CT; e então F1 (20.07) até F4 (40.06) no CT. No Grupo 3 foi utilizado o instrumento Reciproc R40 de acordo com a recomendação do fabricante. E no Grupo 4, o instrumento utilizado foi WaveOne com D0 40. Os debris extruídos foram coletados através de um dispositivo no qual o dente foi preso para ser instrumentado, de forma com que esses debris fossem posteriormente submetidos a pesagem. E o tempo de preparo do canal radicular foi registrado para cada grupo. A instrumentação com Reciproc foi significativamente mais rápida em relação aos outros instrumentos. O instrumento WaveOne foi significativamente mais rápido do que Mtwo e Protaper Universal. Não houve

diferença significativa entre Mtwo e Protaper Universal. Os instrumentos reciprocantes WaveOne e Reciproc produziram significativamente mais debris em comparação com os instrumentos rotatórios. O instrumento Reciproc produziu significativamente mais debris em comparação com todos os outros instrumentos. Em conclusão, a instrumentação rotatória foi associada a uma menor extrusão de debris em comparação com o uso de instrumentos reciprocantes.

3.4 Instrumento rotatório x instrumento recíprocante na incidência de defeitos dentinários

Os dentes com defeitos dentinários representam um desafio no diagnóstico e tratamento para o cirurgião dentista. Clinicamente, os microrganismos podem proliferar em linhas de fratura, levando ao estabelecimento de biofilmes na superfície da raiz. Além disso, a propagação de uma linha de fratura pode levar a uma fratura vertical de raiz e, até mesmo à perda de dente. (OLIVEIRA et al., 2017)

Ünstün et al. (2015) compararam a incidência de defeitos dentinários durante o retratamento, utilizando instrumentos rotatórios (Protaper Retratamento) e recíprocantes (Reciproc). Foram utilizados 120 pré-molares inferiores preparados com limas manuais até um D0 35 e obturados com guta percha e cimento AH Plus, utilizando uma técnica de compactação lateral fria passiva. Em todos os grupos, a remoção da obturação foi feita com Protaper Retratamento e Reciproc, respectivamente. Nos grupos 3 e 4, os canais foram novamente obturados utilizando a técnica de compactação lateral fria convencional. As raízes foram seccionadas horizontalmente a 3, 6 e 9 mm do ápice e observadas por um microscópio. Os defeitos foram categorizados como: sem defeito, defeito incompleto e fratura. Não houve diferenças significativas em relação à fratura entre os grupos. Ambos os sistemas, rotatório e recíprocante foram associados a defeitos dentinários durante o retratamento. O instrumento Reciproc foi associado a defeitos dentinários significativamente maiores na parte média e coronal das raízes quando comparado ao sistema Protaper.

Bürklein et al. (2013) avaliaram a incidência de defeitos dentinários após o preparo de canais radiculares com instrumentos de lima única recíprocantes (Reciproc e WaveOne) e instrumentos rotatórios de múltiplas limas (Mtwo e Protaper Universal). Cem incisivos centrais inferiores extraídos de humanos foram selecionados e divididos em 5 grupos: Grupo A, foi instrumentado com Mtwo; Grupo B, com Protaper; Grupo C com Reciproc; Grupo D, com WaveOne, e um grupo controle. As raízes foram seccionadas horizontalmente a 3, 6 e 9 mm do ápice e avaliadas com um microscópio usando até 25 vezes de ampliação. Foi analisada a presença de defeitos dentinários como: rachadura completa, incompleta e linhas de fratura. Após análise microscópica,

todos os grupos que foram instrumentados apresentaram defeitos dentinários e o preparo com instrumentos reciprocantes foram associados a rachaduras completas, quando comparados com os sistemas de múltiplas limas.

Oliveira et al. (2017) investigaram a formação de defeitos dentinários na região apical após o preparo do canal radicular utilizando instrumentos manuais, rotatórios e reciprocantes em diferentes comprimentos de trabalho utilizando microtomografia computadorizada. Foram selecionados 60 incisivos inferiores com canal único para o estudo e eles foram divididos de acordo com o tipo de instrumento utilizado e o comprimento de trabalho. As instrumentações foram encerradas nos seguintes níveis: no forame apical (FA), e FA -1mm. O grupo Protaper Universal foi utilizado de forma manual, até a lima F2. O grupo Hyflex CM e Reciproc foi instrumentado com motor X Smart Plus (Dentisply) e também foi instrumentado até um D0 25. Foram obtidas imagens tomográficas dos dentes antes e após instrumentação para analisar a formação dos defeitos dentinários. A instrumentação terminada no forame apical (FA) mostrou 1 amostra com microfissuras para o grupo Protaper Universal para uso manual, 3 amostras com microfissuras para o grupo Hyflex CM e 2 amostras com microfissuras dentinárias quando os canais foram preparados com Reciproc. Quando a instrumentação foi encerrada em FA -1 mm, foram observadas microfissuras dentinárias em 3 amostras quando preparadas com Protaper Universal para uso manual, 4 amostras com microfissuras quando preparadas com Hyflex CM e 4 amostras com microfissuras quando utilizado Reciproc. Todas microfissuras detectadas após o preparo do canal já existiam antes da instrumentação. Assim, independente da técnica ou do comprimento de trabalho, nenhum novo defeito apical foi gerado. Dentro das limitações deste estudo, os autores concluíram que o preparo do canal radicular com Protaper Universal de uso manual, HyFlex CM e Reciproc, independentemente do comprimento de trabalho, não produziu microfissuras apicais.

Liu et al. (2013) compararam a incidência de rachaduras nas raízes após instrumentação do canal radicular com 3 instrumentos de uso único, o Reciproc (RCP), OneShape e Self Adjusting File (SAF), e o sistema de múltiplas limas Protaper Universal. Foram selecionados cem incisivos mandibulares e divididos em 5 grupos de acordo com o instrumento utilizado. Após a instrumentação

todas as raízes foram seccionadas horizontalmente a 2, 4 e 6 mm do ápice, com uma serra de baixa velocidade sob irrigação com água. Foi demonstrado em outros estudos que essa ação de corte não causa defeitos dentinários. Para simplificar a visualização de rachaduras apicais os dentes foram corados com solução de azul de metileno e foram obtidas imagens do forame apical através de um microscópio óptico. Foram obtidas imagens pré e pós instrumentação. Os instrumentos Reciproc e SAF causaram menos rachaduras do que os instrumentos Protaper e OneShape. As rachaduras apareceram na superfície da raiz apical em 5 dentes e nas secções horizontais ao longo das raízes em 16 dentes. Em 12 de 18 dentes com rachaduras, fissuras foram observadas em mais de 1 nível. As fissuras apareceram na superfície apical em 5 dentes, com 2 mm em 9 dentes, com 4 mm em 12 dentes e 6 mm em 11 dentes. Dentro das condições deste estudo, os instrumentos Reciproc e SAF causaram menos rachaduras nas raízes do que os instrumentos Protaper e OneShape. As fissuras apareceram mais frequentemente a 2, 4 e 6 mm do ápice do que na superfície apical da raiz.

Kansal et al. (2014) compararam o efeito dos instrumentos rotatórios e reciprocantes na formação de defeitos dentinários durante a instrumentação. Foram utilizados cento e vinte pré-molares inferiores extraídos de humanos para o estudo. Foram separados em quatro grupos contendo 30 amostras em cada. Um grupo serviu como controle e não foi instrumentado. O grupo 1 foi instrumentado com os instrumentos WaveOne Primary (Dentsply Maillefer). O grupo 2 foi instrumentado com Protaper F2 (Dentsply Maillefer) trabalhando em movimento reciprocante. As amostras do grupo 3 foram preparadas com o sistema Protaper (Dentsply Maillefer) até F2 trabalhando em movimento rotatório. As raízes foram seccionadas a 3, 6 e 9 mm do ápice, e a superfície foi observada sob um estereomicroscópio para avaliar presença de microfissuras dentinárias. Uma diferença estatística foi encontrada entre 2 grupos de instrumentos reciprocantes (WaveOne e F2 Protaper único em movimento reciprocante) e o grupo rotatório (Protaper). No entanto, não foi encontrada diferença significativa entre os 2 grupos de instrumentos reciprocantes. Os autores concluíram que as fissuras dentinárias são produzidas independentemente do movimento utilizado e essa incidência é menor

utilizando instrumentos em movimento recíproco em comparação com movimento rotatório.

3.5 Instrumento rotatório x instrumento reciprocante na incidência de dor pós-operatória

A dor pós-operatória é definida como a sensação de desconforto após a intervenção endodôntica e é relatada em 25% a 40% dos pacientes, independentemente da vitalidade da polpa e do estado da região periapical (KHERLAKIAN et al., 2015).

Mohammad et al. (2015) avaliaram a incidência e a duração da dor pós-operatória em pacientes tratados endodonticamente utilizando dois instrumentos: o reciprocante WaveOne e o rotatório Protaper Universal. Quarenta e dois pacientes diagnosticados com pulpite irreversível sem dor prévia preencheram os critérios de inclusão e foram divididos em dois grupos de acordo com o tipo de instrumento utilizado. O tratamento foi realizado em duas consultas, a intensidade e duração da dor pós-operatória foram avaliadas através da escala de classificação numérica que era registrada após cada sessão até o alívio completo da dor ser alcançado. O número de analgésicos, duração da dor, e tempo de preparo do canal também foram registrados. Após ambas as consultas, a dor foi maior no grupo WaveOne. Além disso, o consumo médio de analgésicos foi significativamente mais elevado no grupo WaveOne após a primeira consulta. Em todos os grupos, a maior pontuação média foi vista 6 horas após cada consulta terapêutica. O tempo de preparo do canal foi menor no grupo WaveOne. A dor pós-operatória foi significativamente menor nos pacientes submetidos à instrumentação rotatória com Protaper Universal em comparação com o sistema reciprocante de lima única WaveOne.

Comparin et al. (2017) avaliaram a influência de instrumentos rotatórios e reciprocantes sobre a incidência, intensidade, duração da dor pós-operatória após o retratamento. Sessenta e cinco pacientes preencheram os critérios de inclusão e foram selecionados para participar deste estudo clínico randomizado. Fatores relacionados ao paciente, como idade e sexo, bem como fatores relacionados aos dentes (grupo de dentes, localização do dente e presença/ausência de dor pré-operatória) foram registrados. Um único especialista realizou todos os retratamentos. Os pacientes foram divididos em dois grupos, o grupo Mtwo, no qual o material obturador foi removido com instrumentação rotatória e o preparo apical foi realizado até um D0 40. E o grupo Reciproc, no qual o material obturador foi removido com instrumento

reciprocante R25, e depois ampliado com instrumento R40. Não foi utilizado solvente. Após o término do retratamento, todos os pacientes receberam instruções pós-operatórias para tomar analgésicos (400 mg de Ibuprofeno) em caso de dor em uma dosagem de 1 comprimido a cada 6 horas. Todos os participantes receberam um questionário para registrar a incidência de dor 24, 48 e 72 horas após a o procedimento e uma escala de classificação verbal para registrar a frequência e intensidade da dor e ingestão de analgésicos. A dor foi presente em 49,2% das amostras antes do retratamento. Às 24 horas, 65% dos pacientes não apresentavam dor; 30,1% indicou dor leve e 7,9% relataram dor moderada. Às 48 horas, 83% dos pacientes não relataram dor e 16,9% indicaram dor leve. Às 72 horas, 95,4% não apresentou dor, enquanto 4,6% relataram dor leve. Não houve dor intensa em nenhum dos períodos de tempo. Nenhum dos instrumentos utilizados influenciou significativamente no estado da dor às 24, 48 ou 72 horas após a instrumentação. Vários fatores pré-operatórios foram detectados para influenciar significativamente a incidência e a duração da dor pós-operatória. Quando a dor pré-operatória estava presente, os pacientes apresentaram significativamente mais incidência de dor 24 horas após o tratamento independente da técnica de instrumentação utilizada. Ao mesmo tempo, a duração da dor foi significativamente maior para homens do que para mulheres independentemente do instrumento utilizado. Não foi encontrada diferença significativa entre os dois grupos avaliados em termos de frequência e quantidade de ingestão de analgésicos. Em conclusão, a incidência de dor pós-operatória e a ingestão de medicação analgésica prescrita foram semelhantes para os dois tipos de protocolos de instrumentação avaliados neste estudo

Kherlakian et al. (2015) compararam clinicamente a incidência de dor pós-operatória após a preparo do canal radicular usando 2 instrumentos reciprocantes Reciproc (RCP) e WaveOne (WO) e um instrumento rotatório Protaper Next (PTN) através de um estudo clinico randomizado. A ingestão de medicação analgésica pelos pacientes também foi estudada. Cinco endodontistas experientes participaram do estudo. Setenta dentes foram designados para cada um dos 3 sistemas de instrumentação. Como o estudo incluiu 5 especialistas, cada profissional preparou 42 dentes, 14 por sistema. No grupo PTN, foram utilizados os instrumentos SX nos dois terços iniciais e

X1 e X2 para preparo de canais estreitos e curvos e X3 e X4 para preparo de canais amplos até o CT. Para o grupo WO, foi utilizado o instrumento Primary para canais estreitos e curvos, e o instrumento Large para canais amplos. No grupo RCP, foi utilizado o instrumento R25 em canais estreitos e curvos, e o instrumento R40 (40.06) em canais amplos. Finalizada a instrumentação os canais foram secos e preenchidos com os cones de guta-percha e cimento Ah-plus (Dentsply Maillefer) usando a técnica de onda contínua de condensação. Terminado o tratamento, todos os pacientes receberam instruções pós-operatórias para ingerir analgésicos (400 mg de Ibuprofeno) no caso do aparecimento da dor em uma dosagem de 1 comprimido a cada 6 horas. Todos participantes receberam um questionário baseado em uma escala analógica visual, para registrar a incidência de dor e ingestão de analgésicos após 24 horas, 48 horas, 72 horas e 7 dias. Não houve diferença estatisticamente significativa entre Protaper Next, WaveOne e Reciproc em relação à incidência de dor pós-operatória em qualquer dos períodos de tempo avaliados. O resultado mais significativo da dor pós-operatória foi observado 24 horas após o tratamento em todos os grupos de instrumentação com declínio significativo a partir daí. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os 3 grupos avaliados em termos de frequência e quantidade de analgésicos ingeridos. Em geral, a ingestão de analgésicos foi registrada nas primeiras 48 horas após o tratamento em todos os grupos avaliados. Nenhum dos participantes relatou dor graves durante o período do estudo. Em conclusão, a incidência de dor pós-operatória e a ingestão (frequência e quantidade) de analgésicos para todos os períodos de tempo foram semelhantes nos 3 tipos de instrumentação avaliados neste estudo.

4 DISCUSSÃO

A instrumentação dos canais radiculares, por muito tempo, foi realizada apenas com limas manuais confeccionadas em aço inoxidável (BERUTTI et al., 2012; GIULIANI et al., 2014). Porém, devido a baixa flexibilidade, tendência em retificar canais curvos e criar deformações iniciou-se uma busca por novos materiais com maior flexibilidade e resistência para a confecção de instrumentos endodônticos (GIULIANI et al., 2014). Diversos instrumentos de NiTi foram criados com diferentes características em suas composições e geometria com o intuito de trazer maior flexibilidade e resistência a fadiga (BERUTTI et al., 2012). No entanto, mesmo com a melhoria desses instrumentos comparados aos de aço inoxidável ainda existe preocupação com as possíveis intercorrências indesejadas como desvio do trajeto original, formação de degrau, ZIP, extrusão de debris e fratura de instrumentos no interior do canal radicular (YARED, 2008; GIULIANI et al., 2014)

Sendo assim, os estudos de Berutti et al. (2012) e Giuliani et al. (2014) contribuíram para análise comparativa quanto a capacidade de formatação de canais radiculares utilizando sistemas rotatórios e reciprocantes. Estes concluíram que a formatação dos canais radiculares foi mais efetiva quando utilizados instrumentos em movimento recíprocante. No entanto, no estudo de Bürklein et al. (2013) onde compararam três tipos de instrumentos de uso único em movimento recíprocante com o instrumento rotatório Mtwo, não foram encontradas diferenças significativas entre os sistemas testados em relação à formatação do canal. Semelhante a este estudo, Ozyürek et al. (2017) compararam a formatação dos canais utilizando os instrumentos Reciproc, HyFlex EDM e WaveOne GOLD. Relataram que não houve diferença significativa entre as regiões média, apical e coronal dos grupos WaveOne Gold e Hyflex. Porém, Reciproc removeu maior quantidade de resina que os outros grupos.

Paqué et al. (2011) compararam a formatação de canais radiculares utilizando o instrumento Protaper F2 em movimento recíprocante e rotatório. O resultado concordou com um estudo de Yared G. (2008), que utilizou apenas um instrumento rotatório Protaper Universal F2 (Dentsply Maillefer) em movimento recíprocante, demonstrando que a técnica de instrumento único Protaper F2 foi relativamente mais rápida que a técnica convencional.

Em relação à remoção de material obturador durante o retratamento de canais radiculares, utilizando sistemas rotatório e recíprocante, Rios et al. (2014) afirmaram que os sistemas recíprocantes Reciproc e WaveOne, foram tão eficazes como o sistema rotatório Protaper Universal Retratação. Da mesma forma, Nevares et al. (2016) utilizando Protaper Next e Reciproc, relataram que ambos os sistemas, rotatório e recíprocante, removeram material obturador de forma eficaz e similar. Já Crozeta et al. (2016) relataram não haver diferença significativa entre os sistemas recíprocantes, rotatório e adaptativo na remoção de material obturador, porém o uso do movimento adaptativo removeu maior quantidade de material obturador. Em contrapartida, o estudo de Ozyürek et al. (2017) relataram que os sistemas recíprocante (Reciproc) e adaptativo (TF Adaptive) removeram menor quantidade de material obturador quando comparado com os sistemas rotatórios Protaper Next e Protaper Universal. Yuruker et al. (2017) relataram que o uso adicional de Reciproc ou de Limas Hedstron melhorou significativamente a remoção do material obturador quando comparado com o sistema Protaper Universal Retratação sozinho. No entanto, nenhum dos sistemas testados foi capaz de remover completamente todo material obturador do interior do sistema de canais radiculares (RIOS et al., 2014; NEVARES et al., 2016; CROZETA et al., 2016; ÖZYÜREK et al., 2017).

Comparando os sistemas rotatórios e recíprocantes na incidência de defeitos dentinários após o preparo de canais radiculares, Bürklein et al. (2013) e Üstünet et al. (2015) concordaram que todas as amostras instrumentadas apresentaram defeitos dentinários, porém, preparos com instrumentos recíprocantes foram associados a rachaduras mais completas, quando comparados com o sistema rotatório. Entretanto, Liu et al. (2013) compararam a incidência de rachaduras nas raízes após instrumentação do canal radicular utilizando instrumentos rotatórios e recíprocantes e relataram que os instrumentos Reciproc e SAF causaram menos rachaduras nas raízes do que os instrumentos Protaper e OneShape em todos os terços do canal. Em contrapartida, Oliveira et al. (2017) num estudo utilizando instrumentos Protaper Universal de uso manual, HyFlex CM e Reciproc, relatou que não foram observadas microfissuras. Enquanto Kansal et al. (2014) relataram que as fissuras dentinárias são produzidas independentemente do movimento

utilizado e essa incidência é menor quando utiliza-se instrumentos em movimento recíprocante.

Bürklein et al. (2012), Çanakçı et al. (2016) e Yilmaz et al. (2017) avaliaram a extrusão de debris e concluíram que os sistemas recíprocantes provocaram uma maior extrusão apical de debris quando comparados com os sistemas rotatórios, sendo importante ressaltar que estes estudos utilizaram dentes naturais para verificar o efeito. Todos os sistemas avaliados provocaram extrusão de material através do forame. Em contrapartida, no estudo de Silva et al. (2016) utilizando os sistemas Protaper Universal, Protaper Next, WaveOne e Reciproc, após preparos com alargamentos apicais, relataram que sistema Protaper Universal estruiu significativamente mais debris que os outros sistemas.

Quanto à avaliação da incidência e a duração da dor pós-operatória em pacientes tratados endodonticamente com sistemas rotatório e recíprocante, o estudo de Mohammad et al. (2015) concluiu que a dor pós-operatória foi significativamente menor nos pacientes submetidos à instrumentação com sistema rotatório em comparação com o sistema recíprocante. No entanto, Kherlakian et al. (2015) relataram que não houve diferença estatística significativa nos resultados quando compararam a incidência de dor e o tipo de sistema utilizado na formatação dos canais, assim como Comparin et al. (2017) relataram que a dor pós-operatória e a ingestão de medicação analgésica foi semelhantes para os dois tipos de protocolos de instrumentação avaliados.

5 CONCLUSÃO

Os sistemas reciprocantes foram mais resistentes tanto em teste de fadiga quanto torção quando comparados aos sistemas rotatórios.

A descontaminação se mostrou eficaz em todos os sistemas.

A maior produção e extravasamento de restos dentinarios foram encontrados durante a instrumentação reciprocante.

Todos os instrumentos têm suas indicações e limitações. Sendo assim, para atingir o sucesso da terapia endodôntica, é preciso ter o conhecimento das características dos instrumentos utilizados, da anatomia dos canais radiculares e domínio da técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHN, So-Yeon; KIM, Hyeon-Cheol; KIM, Euseong. Kinematic effects of nickel-titanium Instruments with reciprocating or continuous rotation motion: asystematic review of in vitro studies. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 7, páginas 1009-1017, Julho, 2016.

BERUTTI, Elio. et al. Canal shaping with WaveOne primary reciprocating files and Protaper system: a comparative study. **Journal of endodontics**. Volume 38, número 4, páginas 505-509, Abril, 2012.

BÜRKLEIN, Sebastian; SCHÄFER, Edgar. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. **Journal of endodontics**. Volume 38, número 6, páginas 850-852, Junho, 2012.

BÜRKLEIN, Sebastian; TSOTSIS, Polymnia; SCHÄFER, Edgar. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. **Journal of endodontics**. Volume 39, número 4, páginas 501-504, Abril 2013.

BÜRKLEIN, S; BENTEN, S; SCHÄFER, E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. **Internacional Endodontic Journal**. Volume 46, número 6, páginas 590–597, Dezembro, 2013.

COMPARIN, Daniel. et al. Postoperative pain after endodontic retreatment using rotary or reciprocating instruments: a randomized clinical trial. **Journal of endodontics**. Volume 43, número 7, páginas 1084-1088, Julho, 2017.

ÇANAKÇI, Burhan Can. et al. Evaluation of apically extruded debris from curved root canal filling removal using 5 nickel-titanium systems. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 7, páginas 1101-1104, Julho, 2016.

CROZETA, Bruno Monguilhott. et al. Micro computed tomography study of filling material removal from oval-shaped canals by using rotary, reciprocating, and adaptive motion systems. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 5, páginas 793-797, Maio, 2016.

GIULIANI, Valentina. et al. Shaping ability of WaveOne primary reciprocating files and ProTaper system used in continuous and reciprocating motion. **Journal of Endodontics**. Volume 40, número 9, páginas 1468- 1471, Setembro 2014.

KANSAL, Robit. et al. Assessment of dentinal damage during canal preparation using reciprocating and rotary files. **Journal of Endodontics**. Volume 40, número 9, páginas 1443-1446, Setembro, 2014.

KHERLAKIAN, Daniel. et al. Comparison of the incidence of postoperative pain after using 2 reciprocating systems and a continuous rotary system: a prospective randomized clinical trial. **Journal of endodontics**. Volume 42, Number 2, páginas 171-176, Fevereiro, 2016.

LIMOEIRO, Ana Grasiela. et al. Micro-computed tomographic evaluation of 2 nickel-titanium instrument systems in shaping root canals. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 3, páginas 496-499, Março, 2016.

LIU, Rui. et al. The incidence of root microcracks caused by 3 different single-file systems versus the ProTaper system. **Journal of endodontics**. Volume 39, número 8, páginas 1054-1056, Agosto 2013.

MOHAMMAD H, Nekoofar. et al. Comparison of the effect of root canal preparation by using WaveOne and ProTaper on postoperative pain: a randomized clinical trial. **Journal of endodontics**. Volume 41, número 5, página 575-578, Maio 2015.

NEVARES, Giselle. et al. Efficacy of ProTaper next compared with Reciproc in removing obturation material from severely curved root canals: a micro-computed tomography study. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 5, páginas, 803–808, Maio, 2016.

OLIVEIRA, Bruna Paloma de. et al. Micro-computed tomographic analysis of apical microcracks before and after root canal preparation by hand, rotary, and reciprocating instruments at different working lengths. **Journal of Endodontics**. Volume 43, número 7, páginas 1143-1147, Julho, 2017.

ÖZYÜREK, Taha; YILMAS, Koray; USLU, Gülsah. Shaping ability of Reciproc, WaveOne gold, and Hyflex Edm single-file systems in simulated S-shaped canals. **Journal of Endodontics**. Volume 43, número 5, páginas 805-809, Maio, 2017.

ÖZYÜREK, Taha, DEMIRYÜREK, Ebru Özsezer. Efficacy of different nickel-titanium instruments in removing gutta-percha during root canal retreatment. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 4, páginas 646-649, Abril, 2016.

PAQUÉ, Frank; ZEHNDER, Matthias; DE-DEUS, Gustavo. Microtomography-based comparison of reciprocating single-file F2 ProTaper technique versus rotary full sequence. **Journal of endodontics**. Volume 37, número 10, páginas 1394-1397, Outubro 2011.

RIOS, Marcos de Azevedo. et al. Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a rotary retreatment system for gutta-percha removal. **Journal of endodontics**. Volume 40, número 4, páginas 543-546, Abril, 2014.

SILVA, E. J. N. L. et al. Comparison of apically extruded debris after large apical preparations by full-sequence rotary and single-file reciprocating systems. **International Endodontics Journal**. Volume 49, número 7, páginas 700-705, Julho 2016.

ÜNSTÜN, Y. et al. The effect of reciprocation versus rotational movement on the incidence of root defects during retreatment procedures. **Internacional Endodontic Journal**. Volume 48, número 10, páginas 952–958, Outubro, 2015.

YARED, G. Canal preparation using only one ni-ti rotary instrument: preliminary observations. **Internacional Endodontic Journal**. Volume 41, número 4, páginas 339–344, Abril, 2008.

YILMAS, Koray; ÖZYÜREK, Taha. Apically extruded debris after retreatment procedure with Reciproc, ProTaper next, and Twisted File Adaptive instruments. **Journal of endodontics**. Volume 43, número 4, páginas 648-651, Abril, 2017.

YÜRÜKER, Sinan. et al. Efficacy of combined use of different nickel-titanium files on removing root canal filling materials. **Journal of endodontics**. Volume 42, número 3, páginas 487-492, Marco, 2016.