

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA

MARA ANDRESSA FERREIRA DE JESUS

EFICÁCIA DO XP- ENDO FINISHER NA LIMPEZA DE CANAIS RADICULARES:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Porto Alegre

2018

MARA ANDRESSA FERREIRA DE JESUS

EFICÁCIA DO XP- ENDO FINISHER NA LIMPEZA DE CANAIS RADICULARES:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Maria Poli Kopper Móra

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Ferreira de Jesus, Mara Andressa
Eficácia do XP- Endo Finisher na limpeza de canais
radiculares: uma revisão de literatura / Mara Andressa
Ferreira de Jesus. -- 2018.
21 f.
Orientadora: Patrícia Maria Poli Kopper Móra.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2018.

1. XP-Endo Finisher. 2. Limpeza. 3. Canal
Radicular. 4. Endodontia . I. Poli Kopper Móra,
Patrícia Maria, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe **Silvia Regina Ferreira** e a minha avó **Verônica Teresinha Ferreira** por permitirem a realização dos meus sonhos, sempre me apoiando e me dando conselhos.

As minhas irmãs **Vanessa Ferreira Lemos e Livia Ferreira Gallo** por serem minhas inspirações e amigas.

Ao meu namorado **Eduardo Stein Brito** pelo companheirismo, por mostrar que a vida é linda de se viver, e por me auxiliar com as traduções de inglês e escrita de português para a realização deste trabalho.

A minha orientadora **Profa. Dra. Patrícia Maria Poli Kopper Móra**. Obrigada pela oportunidade, por garantir que esse trabalho acontecesse. Obrigada por seres uma inspiração de profissional, obrigada por ter mudado a minha visão da Endodontia na Clínica III e feito eu tomar coragem em realizar os procedimentos e fazer diagnósticos de urgências.

A minha melhor amiga **Vanessa Ozório Fagundes** que esteve ao meu lado em todos momentos dos meus 13 anos até hoje. Que me apoiou na decisão de fazer Odontologia e que esteve do meu lado em dias alegres e difíceis.

Aos meus amigos **Alexandre Mazzocato, Valquíra Burmann, Carolina Ordovás e André Bazzo** que tiveram paciência por escutar que não poderia sair, por que tinha que estudar ou escrever o TCC, meu muito obrigada por não me esquecerem após tanto tempo afastada.

Aos amigos que fiz na Faculdade, em especial: **Daniel Marconi, Isabella Bizzi, Júlia Bauer, Raquel Schons e Ingrid dos Anjos**, obrigada por serem meus amigos, companheiros de risadas e me aturarem todos os dias.

A todos os professores, mestrandos e monitores da Faculdade de Odontologia da UFRGS que me ensinaram a ser a profissional que sou hoje.

E por último, mas não menos importante, a Deus que me deu a oportunidade de superar uma depressão e encontrar o apoio de familiares, amigos e professores que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação como cirurgiã-dentista.

RESUMO

Esta revisão de literatura teve como objetivo investigar as evidências da literatura a respeito da eficácia do *XP-endo Finisher* na limpeza final do canal radicular. Para isto, realizou-se buscas no Pubmed utilizando *XP-endo Finisher* como palavra chave. A última busca foi realizada em setembro de 2018. Foram identificados 21 artigos, publicados entre os anos de 2016 a 2018, que foram analisados e relatados nesse trabalho. O *XP-endo Finisher* reduziu a quantidade de resíduos, entretanto na análise da literatura constatou-se que nenhum protocolo de limpeza dos canais radiculares é capaz de eliminar completamente os resíduos de seu interior. Pelos resultados apresentados até o presente momento, constatou-se que o *XP-endo Finisher* parece ser uma alternativa para a limpeza final dos canais, sendo necessários mais estudos a respeito do seu efeito na extrusão de *debris* para a região periapical, bem como da segurança de seu emprego no interior dos canais radiculares.

Palavras-chaves: *XP-Endo Finisher*. Limpeza. Canal Radicular. Endodontia

ABSTRACT

This review of literature aimed to investigate the evidence from the XP-endo Finisher literature on the final cleaning of the root canal. For this, realized-searches not using Pub XP-endo Finisher as keyword. The last search was carried out in September 2018. Twenty-one articles were identified between 2016 and 2018, which were analyzed and reported in this study. The XP-endo Finisher reduced the amount of residues, while in the literature review it is the root canal cleaning protocol that is able to completely eliminate residues from the interior. Peppers current up to the present moment, which is the XP - endo Finisher seems to be an alternative to the final cleaning of the channels, and the most recent studies for their sense are the extrusion of waste to a periapical region as well as the safety of its use not inside the root canals.

Keywords: XP-Endo Finisher. Toilet. Root canal. Endodontic

LISTA DE SIGLAS

BT	<i>BT-Race</i>
Ca(OH)₂	Pasta de hidróxido de cálcio
CLSM	Microscopia confocal a laser
DAP	Pasta dupla antibiótica
EA	<i>EndoActivator</i>
EV	EndoVac
HEBP	(A1-hidroxi-etilideno-1, 1-bisfosfonato)
LAI	Irrigação ativada por laser
MEV	Microscopia eletrônica de varredura
MTT	{Brometo de [3 – (4,5 – dimetiliazol – 2yL) – 2,5 – difeniltretazólio]}
NaOCl	Hipoclorito de sódio
NiTi	Níquel-titânio
PCR	Reação em cadeia da polimerase
PIPS	<i>Photon-induced Photoacoustic Streaming</i>
PUI	Irrigação ultrassônica passiva
SAF	<i>Self-adjusting File</i>
TAP	Pasta de Antibiótico Triplo
SNI	Irrigação convencional com agulha e seringa
XPF	XP-Endo Finisher
XPR	XP-Endo Finisher R

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	OBJETIVO	09
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
	REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

O sistema de canais radiculares é uma rede complexa composta por canais principais, canais acessórios, regiões de delta apical e outras estruturas, como istmos (FAN et al., 2010; MANNOCCI et al., 2005; VILLAS-BÔAS et al., 2011). Essas características anatômicas diversas dificultam o processo de limpeza e desinfecção objetivado pelo tratamento endodôntico e, portanto, permitem a manutenção de microrganismos viáveis no sistema de canais (SIQUEIRA-JÚNIOR; ROÇAS, 2008). Os instrumentos utilizados para o preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares, especialmente os de NiTi, contribuíram com a Endodontia nos últimos anos, permitindo uma maior dilatação e limpeza dos canais radiculares (FORNARI et al., 2010), ao mesmo tempo em que são seguros e respeitam a anatomia original do canal (DEL FABBRO et al., 2018). Contudo, somente o uso de instrumentos mecânicos no interior do canal radicular não é o suficiente para atingir a adequada limpeza do mesmo, pois existem áreas de complexidade anatômicas que não são tocadas por instrumentos (VERA et al., 2012). Assim, é imprescindível a utilização de meios químicos e físicos, como a PUI (VAN DER SLUIS et al., 2007). A PUI é um importante auxiliar na limpeza do sistema de canais, principalmente quando comparada a SNI, permitindo a remoção de microrganismos e matéria orgânica e inorgânica do seu interior (VAN DER SLUIS et al., 2007). Por esses motivos, a PUI vem sendo preconizada como meio de limpeza final do sistema de canais radiculares, após o preparo químico-mecânico, inclusive em casos de retratamento endodôntico.

Recentemente, diversas alternativas a PUI vem sendo introduzidas no mercado odontológico, como instrumentos de NiTi ou de outros materiais para a agitação de substâncias químicas ou potencialização da limpeza do canal radicular. Dentre essas, destacou-se recentemente o XPF (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland). O XPF é um instrumento de NiTi desenvolvido com o objetivo de complementar a limpeza do sistema de canais radiculares, após a conclusão do preparo químico-mecânico. Apresenta liga metálica *MaxWire*, com memória controlada e alta flexibilidade. Esse instrumento é capaz de expandir e contrair no interior do canal radicular, tendo um diâmetro de alcance de até 6 mm. Tal característica visa proporcionar o contato do instrumento com irregularidades do sistema de canais radiculares. Segundo o fabricante, o XPF deve ser de uso único e

acionado em uma velocidade mínima de 800 rpm, embora a velocidade ideal indicada seja de 1000 rpm, com um torque de 1 Ncm. Devido ao recente lançamento no mercado, alguns estudos a seu respeito têm sido realizados, visando investigar suas características e efetividade na limpeza final do sistema de canais radiculares. Sendo assim, a presente revisão de literatura buscou investigar o que a literatura apresenta sobre tal instrumento, empregado para a limpeza do sistema de canais radiculares, em comparação outros métodos utilizados para tal finalidade.

2 OBJETIVO

O objetivo dessa revisão de literatura foi investigar as evidências da literatura a respeito da eficácia do XP-Endo Finisher na limpeza do canal radicular.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Elnalghy, Mandorah e Elsaka (2016), avaliaram a eficácia do instrumento XPF na remoção de *debris* e *smear layer* de canais radiculares curvos previamente instrumentados. Setenta e cinco raízes mesiais de molares inferiores com o ápice fechado foram empregadas. Os canais foram preparados com o sistema BT e, a seguir, as raízes foram divididas aleatoriamente em 5 grupos (n=15): controle positivo; sem limpeza final; limpeza final sem agitação; limpeza final com instrumento BT2; limpeza final com XPF; limpeza final com EA. Após o término dos protocolos de limpeza final dos canais radiculares, as raízes foram clivadas longitudinalmente e a presença de *smear layer* nas regiões coronal, média e apical foi avaliada por MEV. Os resultados evidenciaram menor quantidade de *debris* e de *smear layer* nos grupos do XPF e EA, em todos os terços dos canais radiculares, em comparação com os demais grupos. Em todos os grupos, a região apical apresentou maiores escores de *debris* e *smear layer* em comparação com a coronal, exceto para o grupo controle positivo.

Já Wingler et al. (2016) realizaram um estudo com o intuito de comparar a eficácia do XPF, PUI e SNI na remoção de Ca(OH)_2 de um sulco padronizado artificial no terço apical dos canais radiculares. Sessenta e oito canais radiculares de incisivos inferiores foram preparados com instrumentos *Mtwo*. Após os dentes foram clivados longitudinalmente e confeccionou-se no terço apical do canal um sulco padronizado. Os sulcos foram fotografados em um microscópio com 24x de aumento e, após preenchidos com Ca(OH)_2 . Posteriormente, as raízes foram unidas e divididas em 5 grupos: controle negativo (sem pasta); controle positivo (com pasta sem procedimento para remoção); XPF (remoção da pasta com XPF); PUI (remoção da pasta com PUI); SNI (remoção da pasta com irrigação convencional). Após os protocolos de limpeza, as raízes foram novamente abertas longitudinalmente e fotografadas. A quantidade de pasta remanescente nos canais foi categorizada em 4 escores e os grupos foram comparados estatisticamente. Os resultados mostraram que nenhum dos métodos testados limpou completamente o sulco artificial confeccionado. O XPF e o PUI removeram significativamente mais Ca(OH)_2 do que SNI, sem diferenças significativas entre eles.

Com o objetivo de determinar a eficácia de 4 protocolos de irrigação em eliminar bactérias dos canais radiculares, Azim et al. (2016) inocularam *E. faecalis*

em 60 canais distais de molares inferiores, previamente preparados. Após as raízes foram divididas em 4 grupos de acordo com o protocolo de irrigação (n=15): SNI, EA, XPF e PIPS. A redução bacteriana foi avaliada pelo ensaio de MTT e a quantidade de bactérias mortas no interior dos túbulos dentinários foi avaliada em CLSM. Os resultados mostraram que todos os protocolos reduziram significativamente a quantidade de microrganismos, sendo que o XPF apresentou a maior redução em comparação com os demais. Além disso, o XPF apresentou a maior quantidade de bactérias mortas em todos os terços do canal radicular, até 50mm de profundidade da camada dentinária. Os autores concluíram que o XPF parece ser mais eficiente do que os outros três protocolos na desinfecção do sistema de canais radiculares em até 50mm de profundidade da camada dentinária.

Alves et al. (2016a), compararam a eficácia do *Reciproc* com a *Mtwo* na remoção de material obturador de canais curvos. Como complementação ao preparo os autores realizaram em ambos os grupos uma limpeza final com o XPF. A redução de material obturador foi observada em imagens obtidas em micro-CT. Os autores verificaram que o *Mtwo* removeu significativamente mais material obturador que o *Reciproc*. Além disso, constataram que a limpeza final com o XPF aumentou significativamente a quantidade de material obturador removido.

Com o objetivo de avaliar a redução da infecção de canais radiculares contaminados com *E. Faecalis*, Alves et al. (2016b) realizaram uma investigação in vitro. Para tal, os canais radiculares de 22 molares inferiores foram contaminados com *E. faecalis*, preparados com um sistema rotatório e divididos em dois grupos (n=11): XPF e PUI. A quantificação da contaminação dos canais radiculares foi realizada por meio de PCR após a contaminação, logo depois do preparo dos canais e após os protocolos de limpeza final (XPF ou PUI). Os resultados mostraram que somente o XPF foi capaz de reduzir significativamente a contaminação nos canais radiculares, sendo mais eficaz que a PUI.

A eficácia dos protocolos de limpeza SNI, PUI, XPF, irrigação sônica *Vibringe*, escova *CanalBrush* e LAI na remoção da DAP foi avaliada por Gokturk et al. (2016). Cento e cinco canais radiculares de dentes anteriores foram instrumentados e clivados longitudinalmente. Sulcos padronizados foram realizados nos canais radiculares e cobertos com a DAP. A seguir as raízes foram remontadas e distribuídas em 7 grupos de acordo com o protocolo de limpeza. Concluídos os procedimentos estabelecidos para cada grupo, as raízes foram novamente abertas e

analisadas em estéreo microscópio com 20x de aumento. As amostras foram categorizadas em escores de acordo com a quantidade de pasta remanescente. Os resultados mostraram que nenhum protocolo foi capaz de remover completamente a DAP nas diferentes regiões do canal radicular. A quantidade de DAP remanescente no terço apical foi significativamente maior em comparação com os demais terços, independentemente do protocolo empregado. Os grupos XPF, PUI e LAI removeram significante mais DAP que outros protocolos na região coronária. LAI foi mais eficiente no terço médio. Na região apical, LAI e PUI removeram mais pasta que SNI. Os demais protocolos de irrigação não apresentaram diferenças entre si, nas diferentes regiões do canal radicular.

Empregando metodologia semelhante, Gokturk et al. (2017) investigaram a eficácia dos mesmos protocolos de limpeza do canal para a remoção de Ca(OH)_2 - de sulcos artificiais confeccionados em canais radiculares. Assim como no estudo anterior, nenhum dos protocolos de limpeza dos canais radiculares foi capaz de remover completamente a pasta. LAI e PUI apresentaram menor quantidade de remanescente de pasta em comparação com os outros protocolos.

Leoni et al. (2017) avaliaram a eficácia de diferentes protocolos finais de irrigação: SNI, PUI, SAF e XPF na redução de *smear layer* no sistema de canais radiculares da raiz mesial de primeiros molares inferiores, usando análise em *micro-CT*. Quarenta raízes mesiais de molares inferiores com istmo único entre os canais mesio-vestibular e mesio-lingual foram empregadas. Os canais foram preparados com os instrumentos *WaveOne Small* e *Primary* e não foram irrigados, visando o acúmulo de *smear layer* nos canais. Após, as raízes foram distribuídas em 4 grupos (n = 10), de acordo a técnica de limpeza empregada. Os resultados mostraram que em todos os grupos experimentais ocorreu redução de *smear layer* após o protocolo de limpeza final. Nos grupos da PUI e do XPF a redução de *smear layer* foi significativamente maior que nos da SNI e SAF.

Em um estudo realizado por Keskin et al. (2017) foi analisada a eficácia do XPF, em comparação com PUI, EA, SNI e *CanalBrush*, na remoção da Ca(OH)_2 em cavidades de reabsorção interna simuladas. Para tanto, os canais radiculares de 100 dentes incisivos superiores unirradiculares foram preparados e, após, foram confeccionados sulcos padronizados para a simulação de reabsorção interna. A seguir, os canais radiculares e as cavidades de reabsorção foram preenchidos com Ca(OH)_2 . Os 100 dentes foram, então, divididos em sete grupos: controle positivo:

nenhum procedimento para remoção da pasta; controle negativo: os canais não foram preenchidos com a pasta; XPF: limpeza com o instrumento XPF; EA: limpeza com instrumento EA; PUI: limpeza com irrigação ultrassônica passiva; *CanalBrush*: limpeza com *CanalBrush*; SNI: limpeza com irrigação convencional. Concluídos os protocolos estabelecidos para cada grupo, as cavidades de reabsorção internas simuladas foram analisadas com aumento de 20x e foram realizadas duas imagens digitais de cada uma. A quantidade de pasta remanescente nas cavidades de reabsorção foi classificada em escores por um examinador cego em relação ao estudo. Os resultados mostraram que o XPF e a PUI removeram significativamente mais $\text{Ca}(\text{OH})_2$ do que SNI, EA, e *CanalBrush*. É importante salientar que nenhuma das técnicas testadas removeu totalmente a obturação das cavidades simuladas de reabsorção interna.

Bao et al. (2017), analisaram a eficácia do XPF, em comparação com SNI e PUI, na remoção de biofilme do interior de canais radiculares. Para o estudo, os canais radiculares de 54 pré-molares unirradiculares foram seccionados longitudinalmente e um sulco na porção apical foi confeccionado. Esse sulco e os canais foram contaminados com bactérias de placa subgingival humana. As bactérias inoculadas nos canais foram cultivadas por quatro semanas, visando formar o biofilme. Após os dentes foram remontados, os canais foram preparados e, após, foram divididos em 6 grupos: SNI contínua; SNI em 3 tempos; PUI contínuo; PUI em 3 tempos; XPF contínuo; XPF em 3 tempos. Concluídos os protocolos de limpeza dos canais, imagens em MEV foram obtidas para a quantificação do biofilme remanescente. O percentual de biofilme remanescente foi calculado empregando-se o *software Image-Pro Plus 6.0*. Os dois grupos do XPF foram mais eficazes na remoção de biofilme tanto dentro e quanto fora do sulco, seguidos pelos dois grupos do PUI. Os dois grupos do SNI mostraram a menor redução de biofilme. Em todos os grupos observou-se maior remoção do biofilme fora do que dentro do sulco.

Karamifar et al.(2017) realizaram uma investigação com o objetivo de avaliar a eficácia do XPF em tratamentos endodônticos. Para o estudo selecionaram 30 pré-molares com apenas um canal. Após o preparo e obturação dos canais, os dentes foram divididos em 3 grupos de acordo com o método de tratamento (n=10): desobturação com instrumentos manuais; desobturação com o sistema *RaCe*; desobturação com *RaCe*, seguido do XPF. Concluídos os protocolos estabelecidos para cada grupo, os dentes foram seccionados longitudinalmente e

fotografados em microscópio com aumento de 6x. A quantidade de material obturador remanescente foi quantificada com auxílio do *software image J*. Os resultados mostraram que a instrumentação rotatória foi mais efetiva do que a manual. O uso do XPF melhorou a limpeza das paredes dos canais e foi mais efetivo na porção coronária do que na apical.

Para avaliar a eficácia dos instrumentos XPF e XPR na remoção de material obturador de canais radiculares ovais, Silva et al. (2017) prepararam e obturaram 20 canais curvos de dentes unirradiculares superiores. Posteriormente, os canais foram desobturados e re-preparados com sistema rotatório. Os dentes foram escaneados em *micro-CT* e, após, foram divididos em dois grupos de acordo com o protocolo de limpeza final: XP e XPR. Concluídos os protocolos de limpeza as amostras foram novamente escaneadas. A área e o volume de material obturador remanescente foram quantificados nas imagens obtidas antes e após a limpeza final. Os resultados evidenciaram uma menor quantidade de material obturador remanescente nos canais após o emprego dos instrumentos XPF e XPR, não havendo diferença significativa.

Hamdan et al. (2017), com o objetivo de comparar a eficácia do XPF e PUI na remoção da Ca(OH)_2 dos canais radiculares, prepararam 68 canais radiculares de incisivos inferiores e, após, preencheram com Ca(OH)_2 , com exceção dos pertencentes ao grupo controle negativo (n=4). Os dentes preenchidos com a pasta foram divididos em três grupos: XPF (n=30), PUI (n=30) e o controle positivo (n=4) (sem procedimento para remoção da pasta). Concluídos os protocolos de limpeza, os dentes foram seccionados longitudinalmente e os canais foram fotografados com 6,4x de aumento. O percentual das superfícies cobertas pela pasta foi calculado e os grupos comparados entre si. Os resultados mostraram que ambos os métodos investigados não foram capazes de remover completamente a pasta dos canais radiculares. Após o emprego do XPF a quantidade de pasta remanescente foi significativamente menor do que quando a PUI foi utilizada. Os autores concluíram que o XPF foi mais eficaz na remoção da Ca(OH)_2 .

Um estudo realizado por Kfir et al. (2017a) avaliou a eficácia do SAF, XPF, PUI e SNI na remoção da Ca(OH)_2 no terço apical de canais radiculares em que foi criado um sulco artificial. Oitenta incisivos inferiores foram preparados e, após os dentes foram clivados longitudinalmente. Um sulco artificial no terço apical dos canais foi confeccionado e os canais preenchidos com a pasta. A seguir os dentes

foram divididos em 6 grupos: controle positivo (sem procedimento para remoção da pasta); controle negativo (sem pasta), SAF, XPF, PUI e SNI. Após os procedimentos de limpeza dos canais os dentes foram novamente abertos e fotografados com 24x de aumento. A quantidade de pasta residual nos sulcos foi classificada em escores. Os resultados evidenciaram uma maior remoção da pasta nos grupos SAF, XPF e PUI, sendo significativamente superior a observada no grupo SNI. Além disso, constataram que nenhum dos métodos foi capaz de remover completamente a pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

No mesmo ano, Kfir et al. (2017b) avaliaram a quantidade de extrusão de *debris* para a região apical durante o preparo de canais radiculares de incisivos inferiores. Para o estudo 65 dentes foram divididos em dois grupos: Grupo A - realizou-se a patência dos canais com pré-SAF e, a seguir os canais foram preparados com a sequência de instrumentos SAF; Grupo B - realizou-se a patência com *ProGlider*, após os canais foram preparados com instrumentos *Protaper* e ao final foi empregou-se o XPF. Para avaliar a extrusão dos *debris*, as amostras foram pesadas após cada uma das etapas do preparo. Os achados evidenciaram que ambos protocolos de preparo resultaram em extrusão de *debris*. No grupo B a extrusão foi significativamente maior que no grupo A. Foi possível concluir que a etapa de limpeza final do canal com XPF contribuiu para uma maior quantidade de extrusão. Entretanto, os autores frisam que a relevância clínica desta maior extrusão ainda permanece desconhecida.

Azim et al. (2017) avaliaram o volume de NaOCl extruído para a região apical com o emprego de cinco diferentes sistemas de irrigação: SNI, EA, XPF, EV, PIPS. Com esse objetivo os canais radiculares de 20 dentes unirradiculares foram preparados e após submetidos aos protocolos de irrigação. O NaOCl extravasado foi coletado em um recipiente adaptado na região apical dos dentes onde foi adicionado um reagente, possibilitando a medida da absorbância em 252nm da monoclamina taurine em espectrofotômetro. O grupo EV apresentou pequena extrusão de irrigante sendo significativamente menor que a dos demais grupos. O volume de solução extravasada nos grupos SNI, EA e XPF foi semelhante. PIPS apresentou maior volume de líquido extravasado que os grupos SNI e EA. Os autores concluíram o extravasamento de solução irrigadora é inevitável, sendo que é controlável quando se emprega o EV.

Com intuito de comparar a quantidade de *smear layer* remanescente em canais radiculares preparados com *BioRace* e XPF, Zand et al. (2017) utilizaram 68 dentes unirradiculares. Os canais radiculares foram preparados com *Bio RaCe*, empregando NaOCl 2,5% para irrigação dos canais e, após, os dentes foram divididos em 5 grupos de acordo com o protocolo de irrigação final: G1 – XPF com NaOCl 2,5% por 1min; G2: XPF com EDTA 17% por 1min; G3: XPF com solução salina 1min; G4: XPF com NaOCl 2,5% durante 30s, seguido do XPF com EDTA 17% durante 30s; controle negativo: irrigação final com EDTA 17%; controle positivo: irrigação com solução salina. As amostras foram analisadas em MEV com aumentos de 1000-2000x nos terços apical, médio e cervical. As imagens obtidas foram classificadas em escores de acordo com a quantidade de *smear layer* remanescente. Os resultados mostraram uma menor quantidade de *smear layer* em todos os terços das amostras do G2, não havendo diferença em relação ao controle negativo. Os autores concluíram que após o emprego do NaOCl 2,5%, durante o preparo dos canais, o uso do EDTA 17% agitado com o XPF foi eficaz na remoção do *smear layer*.

Turkaydin et al. (2017) compararam a eficácia do XPF, SNI e PUI na remoção de TAP de canais radiculares com ápice aberto. Para isto, usaram 34 dentes humanos unirradiculares com ápice aberto simulado. Depois de preparados, os canais foram preenchidos com TAP e os dentes foram divididos em 5 grupos: XPF; PUI; SNI; controle negativo (sem pasta) e controle positivo (sem procedimento para remoção da pasta). Depois dos protocolos propostos para cada grupo, os dentes foram clivados longitudinalmente e analisados em MEV. As imagens obtidas foram classificadas em escores de acordo com a quantidade de TAP remanescente na porção apical dos canais radiculares. Os autores concluíram que o XPF removeu significativamente mais pasta que SNI e PUI.

O objetivo de Uygun et al. (2017) foi comparar a eficácia dos protocolos de limpeza com XPF, *TRUShape 3D Conforming*, SNI e PUI na remoção da Ca(OH)_2 de canais radiculares com sulcos criados artificialmente. Este estudo usou 32 dentes pré-molares inferiores com raízes retas e apenas um canal. Após o preparo dos canais, os dentes foram clivados longitudinalmente e realizou-se dois sulcos padronizados que foram preenchidos com Ca(OH)_2 . A seguir, os dentes foram remontados e divididos em 4 grupos: XPF, *TRUShape 3D Conforming*, SNI e PUI. Concluídos os protocolos de limpeza, os dentes desmontados e fotografados com

aumento de 25X. A quantidade de pasta remanescente nos sulcos foi classificada em escores. Os resultados mostraram que XPF, *TRUShape 3D Conforming* e PUI removeram significativamente mais pasta que SNI.

Vaz-Garcia et al. (2018) avaliaram a fadiga cíclica e o padrão de rugosidade e microdureza dos instrumentos XPF e *XP-Clean*. O teste de fadiga cíclica foi realizado usando um dispositivo feito sob encomenda que permitiu uma simulação de um instrumento confinado em um canal curvo. Dez instrumentos de cada tipo foram usados neste dispositivo seguindo as instruções do fabricante até que uma fratura fosse detectada de forma visual ou auditiva. A superfície de fratura de todos os fragmentos foi examinada em MEV. Para determinar o padrão de rugosidade dos instrumentos foi utilizado um interferométrico e para avaliar a microdureza foi utilizado um microdurômetro Vickers. Constatou-se que todos os instrumentos testados apresentaram fraturas e que o XPF apresentou maior resistência à fadiga cíclica e menor rugosidade em comparação com o XP-Clean. Com relação a microdureza não houve diferença entre os instrumentos.

Ulusoy et al. (2018) investigaram a efetividade do NaOCl, do NaOCl associado ao EDTA e do NaOCl associado ao HEBP, ativados com XPF ou PUI, na remoção de tecido orgânico de cavidades de reabsorção interna confeccionadas artificialmente. Para o estudo os canais de 144 dentes anteriores superiores unirradiculares foram preparados e clivados longitudinalmente. A seguir, confeccionou-se uma cavidade circular no interior dos canais, simulando uma reabsorção interna. As cavidades foram preenchidas com tecido muscular bovino previamente pesado. A seguir, os dentes foram remontados e divididos em 12 grupos: G1: NaOCl, sem ativação; G2: NaOCl com PUI; G3: NaOCl com XPF; G4: NaOCl e EDTA, sem ativação; G5: NaOCl e EDTA com PUI; G6: NaOCl e mais EDTA com XPF; G7: NaOCl e HEBP, sem ativação; G8: NaOCl e HEBP com PUI; G9: NaOCl e HEBP com XPF; G10: água destilada, sem ativação; G11: água destilada com PUI; G12: água destilada com XPF. Após os tratamentos os dentes foram desmontados e o tecido remanescente foi pesado. Os resultados mostraram que o emprego do XPF associado às soluções irrigadoras testadas (NaOCl, NaOCl+EDTA, NaOCl+HEBP) resultou em maior redução de tecido do interior da cavidade simulada do que quando foi realizada a PUI.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da literatura, a respeito do tema abordado, constatou-se que nenhum protocolo de limpeza final dos canais radiculares é capaz de eliminar totalmente os resíduos do seu interior. O XPF mostrou ser uma alternativa para a limpeza final dos canais, apresentando-se mais eficaz que a irrigação convencional com seringa e agulha. Em algumas investigações observou-se maior eficácia do XPF em comparação com a PUI (método mais estudado e já bem estabelecido pela literatura), e em outras investigações esses dois protocolos apresentaram resultados semelhantes. Em apenas 2 estudos o PUI mostrou melhores resultados que o XPF.

Ao revisar a literatura a respeito do XPF, identificou-se dois estudos preocupados com a possibilidade de extravasamento de substâncias para a região periapical. Ambos revelaram que, nos casos em que esse instrumento foi empregado na limpeza final dos canais radiculares, o extravasamento aumentou. Entretanto, a relevância clínica da maior quantidade de material extravasado para o periápice ainda não está clara na literatura, sendo necessários novos estudos para elucidar essa questão. Além disso, encontrou-se apenas um estudo a respeito das características do instrumento (resistência a fadiga cíclica, padrão de rugosidademicrodureza), sendo necessárias mais investigações a respeito da segurança do uso do XPF no interior dos canais radiculares.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. F. et al. Adjunctive steps for disinfection of the mandibular molar root canal system: A correlative bacteriologic, micro-computed tomography and cryopulverization approach. **JOE.**, Chicago, v. 42, no. 11, p. 1667-1672, 2016a.
- ALVES, R. F. et al. Removal of root canal fillings in curved canals using either reciprocating single-or multi-instrument systems and a supplementary step with the XP-Endo Finisher. **JOE.**, Chicago, v. 42, no. 7, p. 1114-1119, July 2016b.
- AZIM, A. et al. Efficacy of 4 irrigation protocols in killing bacteria colonized in dentinal tubules examined by a novel confocal laser scanning microscope analysis. **JOE.**, Chicago, v. 42, no. 6, p. 928-934, Jun 2016.
- AZIM, A. et al. Comparison of sodium hypochlorite extrusion by five irrigation systems using an artificial root socket model and a quantitative chemical method. **Clin Oral Invest.**, Berlin, v. 22, no. 2, p.1055-1061, 2017.
- BAO, P. et al. In vitro Efficacy of XP-Endo Finisher with 2 different protocols on biofilm removal from apical root canals. **JOE.**, Chicago, v. 43, no. 2, p. 321-325, 2017.
- DEL FABBRO, M. et al. In vivo and in vitro effectiveness of Rotary nickel-titanium vs manual Stainless-steel instruments for root canal therapy: systematic review and meta-analysis. **J. Evid. Base. Dent. Pract.**, United States, v. 18, no. 1, p. 59-69, Mar 2018.
- ELNAGHY, A. M.; MANDORAH, A.; ELSAKA, S. Effectiveness of XP- Endo Finisher, Endo Activator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. **Odontology.**, Tokyo, v. 105, no. 2, p. 178-183, 2016.
- FAN, B. et al. Three-dimensional morphologic analysis of isthmuses in the mesial roots of mandibular molars. **JOE.**, Chicago, v. 36, no. 11, p. 1866-1869, Nov 2010.
- FORNARI, V. J. et al. Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. **Int Endod J.**, Oxford, v. 43, no. 11, p. 988-994, Nov 2010.
- GOKTURK, H. et al. An in vitro evaluation of various irrigation techniques for the removal of double antibiotic paste from root canal surfaces. **J. Appl Oral Sci.**, Bauru v. 24, no. 6, p. 568-574, 2016.
- GOKTURK, H. et al. Effectiveness of various irrigation protocols for the removal of calcium hydroxide from artificial standardized groove. **J. Appl Oral Sci.**, Bauru, v. 25, no. 3, p. 290-298, 2017.
- HAMDAN, R. et al. The XP-Endo Finisher for the removal of calcium hydroxide paste from root canals and from the apical third. **J Clin Exp Dent.**, Spain, v. 9, no. 7, p. 855-860, Jul 2017.

- KARAMIFAR, K. et al. Cleanliness of canal walls following gutta-percha removal with Hand files, RaCe and RaCe plus Xp-Endo Finisher instruments: a photographic in vitro analysis. **Iran Endod J.**, Tehran, v. 12, no. 2, p. 242-247, Feb 2017.
- KESKIN, C. et al. Efficacy of XP-Endo Finisher file in removing calcium hydroxide from simulated internal resorption cavity. **JOE.**, Chicago, v. 43, no. 1, p. 126-130, 2017.
- KFIR, A. et al. Efficacy of self-adjuncting file, XP-Endo Finisher and passive ultrasonic irrigation on the removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove. **Aust Endo J.**, Melbourne, v. 44, no. 1, p. 26-31, 2017a.
- KFIR, A. et al. Apical extrusion of debris during the preparation of oval root canals: a comparative study between a full sequence SAF system and a rotary file system supplemented by XP-Endo Finisher file. **Clin Oral Invest.**, Berlin, v. 22, no. 2, p. 707-713, 2017b.
- LEONI, G. B. et al. Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 50, no. 4, p. 398-406, Apr 2017.
- MANNOCCI, F. et al. The isthmuses of the mesial root of mandibular molars: a micro-computed tomographic study. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 38, no. 8, p. 558-563, Ago 2005.
- SILVA, E. J. N. L. et al. Effectiveness of Xp-Endo Finisher and XP-Endo Finisher R in removing root filling remnants: a micro-ct study. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 51, no. 1, p.86-89, 2017.
- SIQUEIRA JÚNIOR, J. F; RÔCAS, I. N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **JOE**, Chicago, v. 34, no. 11, p. 1291-1301, Nov 2008.
- TURKAYDIN, D. et al. Efficacy of XP- Endo finisher in the removal of triple antibiotic paste from immature root canal. **JOE.**, Chicago, v. 43, no. 9, p.1528-1531, Sep 2017.
- ULOSOY, Ö I. et al. The effectiveness of various irrigation protocols on organic tissue removal from simulated internal resorption defects. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 51, no. 9, p. 700-705, 2018.
- UYGUN, A. D. et al. Efficacy of XP-Endo Finisher and TruShape 3D conforming file compared to conventional and ultrasonic irrigation in removing calcium hydroxide. **Aust Endod J.**, Melbourne, v. 43, no. 2, p. 89-93, Aug 2017.
- VAN DER SLUIS, L. W. et al. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **Int Endod J.**, Melbourne, v. 46, no. 6, p. 415-426, Jun 2007.
- VAZ-GARCIA, E. S. et al Mechanical properties of anatomic finishing files: XP-Endo Finisher and XP-Clean. **Brazilian Dental Journal.**, Ribeirão Preto, v. 29, no. 2, p. 208-213, 2018

VERA, J. et al. One- versus Two-visit Endodontic Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Histobacteriologic Study. **JOE.**, Chicago, v. 38, no. 8, p. 1040-1052, August 2012.

VILLAS-BÔAS, M. H. et al. Micro-computed tomography study of the internal anatomy of mesial root canals of mandibular molars. **JOE.**, Chicago, v. 37, no. 12, p. 1682-1686, Dec 2011.

WINGLER, R. et al. Efficacy of XP-Endo Finisher file in the removal of calcium hydroxide paste from artificial standardized grooves in the apical third of oval root canals. **Int. Endod. J.**, Melbourne, v. 50, no. 7, p. 700-705, July 2016.

ZAND, V. et al. Smear layer removal evolution of different protocol of Bio Race file and XP-Endo Finisher file in corporation with EDTA 17% NaOCl. **J Clin Exp Dent.**, Spain, v. 9, no.11, p. 1310-1314, Ago. 2017.