Gênesis David Magalhães Gobbo

**XP-endo Finisher: características e desempenho no sistema
de canais radiculares - uma revisão de literatura**

Brasília
2018

Gênesis David Magalhães Gobbo

**XP-endo Finisher: características e desempenho no sistema
de canais radiculares - uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Jacy Ribeiro de Carvalho Junior

Brasília
2018

A Deus e à minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dar-me diariamente o ar que respiro, a luz que vejo, a saúde e oportunidade de ir em busca do que almejo. Por me proporcionar todas as manhãs o dom da vida ao acordar e fazer-me acreditar que sou capaz. Sem Ele a minha existência nada seria.

À minha família, a base forte do meu ser.

À minha mãe, Valdirene, que nunca mediu esforços para fazer qualquer coisa por nós, que sempre me confortou e conforta nos meus momentos de ansiedade, que não foram poucos nesses últimos anos, e mais do que isso, ser “Mãe”, imagino que nenhuma palavra expresse melhor e seja tão pura.

Ao meu Pai, Marco Antonio, mais que uma figura paterna, meu melhor amigo em todo esse mundo. Em suas conversas longas, e às vezes põe longas nisso, me aconselhou sobre tudo que se possa imaginar, exemplificou todas as possibilidades da vida e me fez enxergar de um ponto de vista crítico as consequências das escolhas. Sempre me incentivou a aprender tudo e nas palavras dele, “não me limitar e procurar sempre ser uma pessoa dinâmica”.

À minha irmã, Mariana Júlia, que acredite ou não, mesmo sendo mais nova, me ensinou muito. Sempre muito independente, também me fez um pouco mais independente. Obrigado por existir. Eu não seria que sou sem ela.

Poderia eu escrever um livro de agradecimentos à minha família, inclusive ao meu cachorro, a Luna, no entanto, é provável que seria uma obra tão extensa que nem mesmo todo o papel do mundo a comportaria, e ainda assim não seria capaz de expressar o amor e o carinho que tenho por eles.

A todos os pacientes que tive o privilégio conhecer e atender. Estes também foram meus professores. Sou grato por confiarem no meu potencial e por contribuírem imensamente com o Cirurgião Dentista que virei a me tornar.

À equipe sensacional de professores deste departamento, que se dedicou e se doou para nos proporcionar a excelência no aprendizado da Odontologia, e mais do que isso dedicaram-se a nos tornar seres humanos melhores.

Aos colegas de turma, que me fizeram companhia durante estes anos, me proporcionando bons momentos e me salvaram com muitos materiais emprestados.

A todos que sempre me deram forças para ir em frente, inclusive aqueles que alegraram os meus dias com um simples “Bom dia”.

À Universidade de Brasília, instituição que tenho orgulho de pertencer.

EPÍGRAFE

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

Theodore Roosevelt

RESUMO

GOBBO, Gênesis David Magalhães. XP-endo Finisher: características e desempenho no sistema de canais radiculares - uma revisão de literatura. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

O objetivo deste estudo foi descrever as características do instrumento endodôntico Xp-endo Finisher e apresentar dados sobre seu desempenho na finalização do preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares. Uma revisão narrativa de literatura foi conduzida por meio da análise de estudos encontrados na base de dados PubMed a partir dos descritores de busca: "XP-endo" e "XP-endo Finisher", e os artigos, na íntegra, foram obtidos a partir do portal de periódicos da CAPES. Por se tratar de um instrumento novo, foi encontrado um número total de 17 artigos, sendo estes publicados entre o mês de junho de 2016 e setembro de 2018, que avaliaram, principalmente, a ação do instrumento sobre as paredes dentinárias, sua capacidade de remoção de debris, de desinfecção, de remoção de medicação intracanal, de remoção de material obturador, de promover a extrusão apical e avaliaram, também, as propriedades mecânicas do instrumento. Levando-se em consideração as limitações metodológicas de uma revisão narrativa de literatura, o número ainda reduzido de estudos sobre o instrumento e o fato desses estudos serem avaliações *in vitro*, o instrumento XP-endo Finisher apresentou resultados satisfatórios quanto à remoção de debris, desinfecção, e remoção de material obturador. Dessa forma, o XP-endo Finisher apresenta-se como um instrumento de ação complementar interessante para a etapa de finalização do preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares.

ABSTRACT

GOBBO, Gênesis David Magalhães. XP-endo Finisher: characteristics and performance in the root canal system - a literature review. 2018. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

The aim of this study was to describe the characteristics of the XP-endo Finisher endodontic instrument and to present data on its performance in finishing the chemical-surgical preparation of the root canals. A literature review was conducted by analyzing studies found in the PubMed database from search descriptors: "XP-endo" and "XP-endo Finisher", and the articles in their entirety were obtained from the CAPES journal portal. Because it was a new instrument, a total number of 17 articles were found, which were published between June 2016 and September 2018, which evaluated, mainly, the instrument's action on the dentin walls, its removal capacity debris, disinfection, removal of intracanal medication, removal of obturator material, to promote apical extrusion and also evaluated the mechanical properties of the instrument. Taking into account the methodological limitations of a narrative literature review, the still limited number of studies on the instrument and the fact that these studies are in vitro evaluations, the XP-endo Finisher instrument presented satisfactory results regarding the removal of debris, disinfection, and removal of obturator material. In this way, the XP-endo Finisher presents as an interesting complementary action instrument for the final stage of the chemical-surgical preparation of the root canals.

SUMÁRIO

Artigo Científico	17
Folha de Título	19
Resumo	21
Abstract	23
Introdução.....	24
Objetivo e Metodologia	26
Revisão de literatura	27
Discussão	46
Considerações Finais.....	49
Referências.....	50
Anexos.....	57
Normas da Revista.....	57

ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

GOBBO, Gênesis David Magalhães. XP-endo Finisher: Características e atuação dentro do sistema de canais radiculares - uma revisão de literatura.

Apresentado sob as normas de publicação da **Revista Oral Sciences**

FOLHA DE TÍTULO

XP-endo Finisher: características e desempenho no sistema de canais radiculares - uma revisão de literatura

XP-endo Finisher: characteristics and performance in the root canal system – a literature review

Gênesis David Magalhães GOBBO¹

Jacy Ribeiro de CARVALHO-JUNIOR²

¹ Aluno de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília.

² Professor Adjunto de Endodontia da Universidade de Brasília (UnB).

Correspondência: Prof. Dr. Jacy Ribeiro de Carvalho Junior
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de
Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 -
Asa Norte - Brasília – DF
E-mail: jacy@unb.br / Telefone: (61) 3107-1822.

RESUMO

XP-endo Finisher: Características e atuação dentro do sistema de canais radiculares - uma revisão de literatura

Resumo:

O objetivo deste estudo foi descrever as características do instrumento endodôntico XP-endo Finisher e apresentar dados sobre seu desempenho na finalização do preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares. Uma revisão narrativa de literatura foi conduzida por meio da análise de estudos encontrados na base de dados PubMed a partir dos descritores de busca: "XP-endo" e "XP-endo Finisher", e os artigos, na íntegra, foram obtidos a partir do portal de periódicos da CAPES. Por se tratar de um instrumento novo, foi encontrado um número total de 17 artigos, sendo estes publicados entre o mês de junho de 2016 e setembro de 2018, que avaliaram, principalmente, a ação do instrumento sobre as paredes dentinárias, sua capacidade de remoção de debris, de desinfecção, de remoção de medicação intracanal, de remoção de material obturador, de promover a extrusão apical e avaliaram, também, as propriedades mecânicas do instrumento. Levando-se em consideração as limitações metodológicas de uma revisão narrativa de literatura, o número ainda reduzido de estudos sobre o instrumento e o fato desses estudos serem avaliações *in vitro*, o instrumento XP-endo Finisher apresentou resultados satisfatórios quanto à remoção de debris, desinfecção, e remoção de material obturador. Dessa forma, o XP-endo Finisher apresenta-se como um instrumento de ação complementar interessante para a etapa de finalização do preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares.

Palavras-chave: Endodontia, Tratamento do canal radicular, Preparo de canal radicular, Instrumentos odontológicos.

ABSTRACT

XP-endo Finisher: characteristics and performance in the root canal system – a literature review

Abstract:

The aim of this study was to describe the characteristics of the XP-endo Finisher endodontic instrument and to present data on its performance in finishing the chemical-surgical preparation of the root canals. A literature review was conducted by analyzing studies found in the PubMed database from search descriptors: "XP-endo" and "XP-endo Finisher", and the articles in their entirety were obtained from of the CAPES journal portal. Because it was a new instrument, a total number of 17 articles were found, which were published between June 2016 and September 2018, which evaluated, mainly, the instrument's action on the dentin walls, its removal capacity debris, disinfection, removal of intracanal medication, removal of obturator material, to promote apical extrusion and also evaluated the mechanical properties of the instrument. Taking into account the methodological limitations of a narrative literature review, the still limited number of studies on the instrument and the fact that these studies are in vitro evaluations, the XP-endo Finisher instrument presented satisfactory results regarding the removal of debris, disinfection , and removal of obturator material. In this way, the XP-endo Finisher presents as an interesting complementary action instrument for the final stage of the chemical-surgical preparation of the root canals.

Keywords: Endodontics, Root Canal Therapy, Root Canal Preparation, Dental Instruments

INTRODUÇÃO

O preparo químico-cirúrgico tem como objetivo a modelagem e a sanificação do sistema de canais radiculares, valendo-se de instrumentos endodônticos e substâncias químicas auxiliares da instrumentação. O processo de limpeza e desinfecção do espaço anteriormente ocupado pela polpa, consiste na atuação química sobre estruturas orgânica e inorgânica, associado à necessidade de conformação cônica contínua do canal radicular, com maior diâmetro cervical e menor diâmetro apical, buscando-se ainda manter o forame na forma e posição originais, o que facilita a realização da obturação (1).

Sabe-se que a ação dos instrumentos endodônticos empregados no preparo químico-cirúrgico ocorre na luz do canal principal, não atingido a complexidade da anatomia interna do sistema de canais radiculares (2). Já, a ação física da substância auxiliar do preparo promove a circulação hidráulica pelo interior do canal radicular, arrastando matéria orgânica, bem como as raspas de dentina para fora do canal radicular. Sua ação química pode ter efeito desejado sobre matéria orgânica, inorgânica e microrganismos, dependendo das propriedades da solução irrigadora utilizada (3).

A complexidade da anatomia interna do sistema de canais radiculares e o padrão de colonização bacteriana, do tipo biofilme de multicamada, constituem um dos maiores desafios da Endodontia (4). Ramificações, concreções, anfractuosidades e atresias normalmente fazem parte das peculiaridades anatômicas dos dentes humanos, principalmente os molares que apresentam curvatura radicular (5).

Estudos que usaram micro-tomografia computadorizada de alta-resolução (micro-CT) demonstraram que 11% a 48% da luz do canal radicular permanecem intocadas após a

instrumentação convencional, áreas essas que podem ser colonizadas por biofilme (6). Acredita-se que a causa mais provável do insucesso endodôntico seja a sobrevivência de microrganismos no terço apical do canal radicular. Esses microrganismos também podem permanecer viáveis em áreas do canal normalmente inacessíveis aos procedimentos de desinfecção, sendo que a espécie microbiana mais comumente isolada no sistema de canais radiculares, quando do insucesso endodôntico, é o *Enterococcus faecalis* (7).

Pensando em melhorar os resultados de limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares pós-preparo químico-cirúrgico, em 2016, o instrumento endodôntico XP-endo Finisher (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) foi proposto (8).

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi, por meio de uma revisão narrativa de literatura, descrever as características do instrumento endodôntico XP-endo Finisher e apresentar como tem sido seu desempenho no sistema de canais radiculares. Para tal, foram avaliados pontos pertinentes em relação à sua aplicação, dentre eles, a ação do instrumento sobre as paredes dentinárias, sua capacidade de remoção de debris, de desinfecção, de remoção de medicação intracanal, de remoção de material obturador, de promover a extrusão apical e avaliaram, também, as propriedades mecânicas do instrumento.

METODOLOGIA

Esta revisão narrativa de literatura foi conduzida de forma imparcial, avaliando estudos publicados nos principais periódicos de Endodontia. Os artigos foram obtidos a partir do portal de periódicos da CAPES por meio da análise de estudos encontrados na base de dados PubMed, usando os descritores de busca "XP-endo" e "XP-endo Finisher". Foram selecionados 17 artigos de abordagem exclusiva sobre o tema, publicados a partir do mês de junho de 2016 a setembro de 2018, que avaliaram, principalmente, a ação do instrumento sobre as paredes dentinárias, sua capacidade de remoção de debris, de desinfecção, de remoção de medicação intracanal, de remoção de material obturador, de promover a extrusão apical e avaliaram, também, as propriedades mecânicas do instrumento. Todos os estudos em questão tratam-se de estudos laboratoriais. E com a finalidade de melhor embasar esta revisão, artigos e literatura complementar também foram utilizados.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Características do instrumento XP-endo Finisher

Os instrumentos endodônticos em níquel-titânio (NiTi) tradicionais acionados a motor, sejam rotatórios e/ou reciprocantes, nem sempre são capazes de atuar sobre todas as paredes dentinárias do canal radicular devido a morfologia variada dessa estrutura. O canal radicular pode apresenta-se na forma oval, em forma de “C”, pode apresentar bifurcações e, muitas vezes, devido ao achatamento mais acentuado da raiz, apresentar áreas de istmos (8).

Apesar de serem flexíveis, os instrumentos endodônticos em NiTi possuem conformação cônica e não conseguem atingir algumas partes do canal durante o preparo químico-cirúrgico. Diversos estudos, utilizando a tecnologia micro-CT como método de análise, mostraram que, de modo geral, quando os instrumentos em NiTi convencionais são usados para preparar o canal radicular, apenas 45-55% das paredes do canal são verdadeiramente tocadas(8).

Pensando nesses desafios, em 2016, os instrumentos XP-endo Finisher (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) foram introduzidos no mercado com a promessa de melhorar a limpeza e a desinfecção do canal radicular. Quando girado e movido para cima e para baixo no canal, as suas características únicas permitem que o instrumento se expanda e se contraia para tocar as paredes do canal, agitando também a solução irrigadora de forma mais eficiente (8).

O instrumento XP-endo Finisher é fabricado usando a liga NiTi MaxWire (Martensita-Austenita Electropolish-FleX), uma liga exclusiva da FKG, caracterizada por ser um material altamente

flexível e que reage a diferentes níveis de temperatura. Trata-se de um procedimento patenteado pela FKG (8).

O desenvolvimento e a fabricação dos instrumentos XP-endo Finisher são baseados nos princípios de memória de forma da liga nitinol, ou seja, do níquel-titânio (NiTi). Em seu estado martensítico (M), que ocorre com o resfriamento, a liga é reta. Ao ser exposta à temperatura corporal (no interior do canal radicular), ela se transforma devido à sua memória molecular da fase austenítica (A). Em rotação, a forma da fase-A permite que o instrumento alcance e limpe áreas até então impossíveis de atingir com instrumentos convencionais (8).

Segundo o fabricante, o instrumento XP-endo Finisher é capaz de tratar canais com morfologias extremamente complexas, dos mais estreitos aos mais amplos, sejam eles retos ou com curvaturas severas. Sua dimensão reduzida, de diâmetro ISO 25, e sua conicidade nula lhe conferem uma flexibilidade inimaginável e uma resistência à fadiga cíclica inigualável. Ademais, quando a lima entra em contato com a dentina, irá limpá-la sem alterar o formato original do canal (8).

Ainda segundo o fabricante, o instrumento possui como características exclusivas a capacidade de limpeza mecânica do canal radicular em áreas anteriormente impossíveis de atingir, graças a uma flexibilidade incrível e à capacidade de ampliar seu alcance em 6mm de diâmetro, ou 100 vezes mais do que uma lima de calibre equivalente conseguiria. A resistência sem precedentes à fadiga do instrumento deve-se à conicidade nula e ao trabalho da lima na combinação das fases M e A (liga exclusiva FKG MaxWire). Portanto, por possuir tais características, promove o respeito à morfologia do canal, preservação da dentina, eliminação completa de detritos e remoção da medicação intracanal no tratamento em várias visitas ou do material de obturação residual em caso de retratamento (8).

Trata-se então de um instrumento universal que pode ser utilizado após qualquer preparo de canal radicular, de diâmetro ISO 25 ou superior e apresenta-se no formato de três instrumentos embalados em blister estéril, de utilização única (cada instrumento permite realizar a limpeza de um dente com até quatro canais). Os instrumentos são armazenados no interior de um tubo de plástico, de modo que a forma reta possa ser mantida ou recuperada, e que o comprimento de trabalho possa ser definido (8).

Dois subtipos do instrumento foram propostos pelo fabricante, o XP-endo Finisher e o XP-endo Finisher R. Apesar de ambos estarem destinados à finalização do tratamento dos canais radiculares, possuem aplicações distintas. O XP-endo Finisher foi desenvolvido para atuar nas paredes internas de canais com qualquer tipo de morfologia, especialmente canais irregulares, volumosos, em forma de “C”, ovóides e com bifurcações. Destinam-se também a alcançar irregularidades, como as reabsorções radiculares internas, melhorar a limpeza do terço apical, com enfoque em raízes com ápice aberto, canais amplos com lesões periapicais, além de otimizar os efeitos benéficos da irrigação. Já, o XP-endo Finisher R destina-se à remoção de material obturador residual, eliminação de guta percha e cimento das paredes do canal em casos de retratamento, raspagem das paredes dentinárias expostas, a fim de remover bactérias e biofilme, otimizar a irrigação e eliminar obstruções, permitindo a obturação de canais acessórios. Diferencia-se do XP-endo Finisher por possuir um diâmetro maior, tornando-se mais resistente e também mais eficiente na remoção de materiais obturadores aderidos às paredes dos canais, especialmente na curvatura e nas áreas ovais (8).

2. Uso do instrumento XP-endo Finisher no canal radicular:

O instrumento XP-endo Finisher deve ser usado somente após o preparo do canal até pelo menos um instrumento endodôntico de ponta ou D0#25. No caso de dentes multirradiculares, deve-se iniciar pelo canal mais amplo e, a cavidade de acesso somente deverá ser preenchida com solução irrigante quando a lima já estiver no canal radicular (8).

O instrumento deve ser removido da embalagem tipo blister estéril e introduzido no contra-ângulo. O comprimento de trabalho deve ser definido usando o tubo plástico para ajustar o stop de borracha e deve ser resfriada por meio do tubo, usando spray de resfriamento (8).

Deve-se, então, colocar o instrumento XP-endo Finisher em rotação e removê-lo do tubo, aplicando pressão nas laterais para garantir que permaneça reto. Em seguida, deve-se interromper a rotação. Somente a ponta da superfície do tubo pode ser tocada com os dedos, a fim de se evitar o aquecimento da lima. Se o instrumento endireitar fora do tubo, deve-se usar uma gaze com álcool para evitar contaminação e o aquecimento do instrumento. Passa-se então à introdução do instrumento XP-endo Finisher ainda retificado no primeiro canal radicular escolhido pelo operador. Quando a ponta for inserida, procede-se à ativação da rotação. Deve-se então acrescentar solução irrigadora na cavidade de acesso e em caso de dificuldade durante a introdução do instrumento no canal de dentes multirradiculares, pode-se posicionar a ponta do instrumento em direção à face mesial da entrada dos canais MV, ML e DV, da face palatina do canal palatino e da face vestibular/lingual dos canais D (8).

Deve-se utilizar o instrumento XP-endo Finisher por cerca de 1 minuto, efetuando movimentos longitudinais de 7-8mm, de maneira lenta e delicada, abrangendo todo o comprimento do canal radicular. Durante o procedimento, é necessário que se realize movimentos de pincelamento lateral sobre as paredes do canal, sempre tomando cuidado para manter o instrumento em

seu interior. Depois de um minuto, procede-se à remoção do instrumento XP-endo Finisher do canal radicular, ainda em rotação e se faz a irrigação do canal para remover os detritos suspensos (8).

Para se continuar o tratamento em um canal mais estreito do mesmo dente, deve-se limpar o instrumento XP-endo Finisher, introduzi-lo novamente em seu tubo e resfriá-lo. A partir deste ponto a sequência deve obedecer aos passos anteriormente elencados. Quando a limpeza do dente estiver concluída deve-se descartar o instrumento XP-endo Finisher, secar os canais e obturá-los segundo os protocolos tradicionais (8).

3. Ação do instrumento sobre as paredes dentinárias:

O fabricante também destaca que as limas XP-endo Finisher são aptas a tratar canais radiculares com morfologias altamente complexas, do mais estreito ao mais amplo, e do mais reto ao mais curvo dos canais. Devido a seu tamanho de núcleo reduzido – diâmetro ISO 25 ou ISO 30 – e sua conicidade nula, as limas se beneficiam de uma flexibilidade excepcional, e mostram resistência sem precedentes à fadiga cíclica. O somatório dessas características faz com que este instrumento quando em contato com a dentina e/ou o material obturador raspe a sua superfície, sem alterar o formato original do canal (8).

4. Remoção de debris:

“Debris” é uma expressão adotada pela linguagem médica derivada da palavra francesa débris, que por sua vez significa fragmento, sobejos, resto. É o nome usado em publicações para designar fragmentos de tecidos, fibrina,

sedimentos minerais, que se depositam ao fundo de órgãos ocos, cavidades ou cistos de diversas origens (9).

Elnaghy et al. (10) avaliaram a eficácia do instrumento XP-endo Finisher na remoção de debris e smear layer em canais radiculares curvos em comparação a diferentes protocolos de irrigação. Setenta e cinco dentes molares inferiores humanos recém-extraídos com raiz mesial curvada foram utilizados neste estudo. Os canais radiculares mesiais foram preparados mecanicamente utilizando o sistema rotatório BT-RaCe (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) e divididos em 5 grupos (n = 15) de acordo com as seguintes técnicas de irrigação: controle positivo, não agitado, agitação por lima, XP-endo Finisher, e EndoActivator (Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, USA). Os canais radiculares foram divididos longitudinalmente e avaliados por microscopia eletrônica de varredura (MEV). O sistema de pontuação de cinco graus foi utilizado para avaliar a presença de debris e smear layer nas regiões cervical, média e apical. Os grupos XP-endo Finisher e EndoActivator revelaram escores significativamente menores de debris e smear layer do que os outros grupos nas regiões cervical, média e apical. Não houve diferença significativa entre os grupos XP-endo Finisher e EndoActivator. A região apical apresentou maior escore de debris e smear layer em comparação com as regiões cervical em todos os grupos, com exceção do grupo controle positivo. Não houve diferença significativa entre as 3 regiões do canal radicular. Portanto, a irrigação de canais radiculares curvos usando os protocolos XP-endo Finisher e EndoActivator parece ser mais eficaz na remoção de debris e smear layer do que os outros grupos testados.

Leoni et al. (11) avaliaram a eficácia de 4 protocolos finais de irrigação na redução de debris de tecido duro acumulados em canais radiculares mesiais de primeiros molares inferiores usando análise por meio de micro-CT. Quarenta raízes mesiais de molares inferiores com istmo único e contínuo ligando

os canais mesio-vestibular e mesio-lingual foram selecionadas e escaneadas. Durante o preparo inicial dos canais, não foi realizado nenhum tipo de irrigação. Esta atitude objetivou a deposição e acúmulo proposital de debris no sistema de canais. Em seguida, os espécimes foram anatomicamente pareados e distribuídos em 4 grupos, de acordo com o protocolo final de irrigação: pressão positiva apical (PPA), irrigação ultrassônica passiva (PUI), Self-adjusting File (SAF) e XP-endo Finisher (XPF). Os procedimentos finais de irrigação foram realizados ao longo de 2 minutos, utilizando hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5%. Como resultados, observou-se que a redução de debris de tecido duro acumulado foi observada em todos os grupos após o protocolo final de irrigação. No geral, os grupos PUI e XPF apresentaram maiores reduções percentuais médias de debris do que os grupos PPA e SAF. Portanto, as técnicas que utilizaram o PUI e o instrumento XPF foram associadas com níveis significativamente mais baixos de debris em comparação com a irrigação convencional e o protocolo do sistema SAF modificado nos canais radiculares mesiais dos molares inferiores.

5. Desinfecção:

Um dos importantes objetivos a serem alcançados com o preparo químico-cirúrgico do sistema de canais radiculares é eliminar ou reduzir a população bacteriana no canal para um nível que permita a cura (reparo) dos tecidos perirradiculares e um prognóstico satisfatório e previsível ao tratamento (12-13).

O uso do instrumento XP-endo Finisher tem demonstrado resultados satisfatórios quanto ao quesito desinfecção do sistema de canais radiculares. Segundo Azim et al. (14), em um estudo laboratorial, quando comparado a 3 outros protocolos de desinfecção (irrigação, agitação sônica com EndoActivator - Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, USA - e erbium:yttrium aluminum garnet laser-PIPS - Fotona LLC, Dallas,

TX), o instrumento XP-endo Finisher demonstrou uma redução significativamente maior do número de bactérias em relação ao EndoActivator (93.3%) e ao laser PIPS(89,6%) em dentes previamente preparados e contaminados com *Enterococcus faecalis*. Em termos de eficiência na morte bacteriana, o instrumento XP-endo Finisher também apresentou alta porcentagem de bactérias mortas nas porções cervical, média e apical dos dentes avaliados, alcançando taxas entre 78% e 82%.

Alves et al. (6), selecionaram 22 dentes molares mandibulares extraídos com dois canais independentes, porém unidos apicalmente por um istmo, na raiz mesial e um único canal distal, e os contaminou com *Enterococcus faecalis*. Estes foram instrumentados segundo os protocolos convencionais utilizando instrumentos rotatórios em NiTi e como solução irrigadora utilizaram o hipoclorito de sódio(NaOCl). Em seguida, os dentes previamente instrumentados foram divididos em 2 grupos em que um deles foi submetido à irrigação ultrassônica passiva (PUI) e o outro com o XP-endo Finisher. Como resultado, pôde-se observar que tanto o XP-endo Finisher como a irrigação por meio de PUI exibiram eficácia antibacteriana, mas apenas o primeiro provocou uma redução significativa nas contagens bacterianas após preparo químico-cirúrgico, no entanto, nenhum deles foi eficaz na desinfecção das áreas de istmos.

Bao et al. (15) selecionaram 54 dentes pré-molares unirradiculares humanos extraídos. Cada dente foi dividido longitudinalmente em 2 metades, com um sulco feito no segmento apical da parede do canal. Após o crescimento do biofilme de bactérias mistas, por 4 semanas, as metades divididas foram remontadas e instrumentadas usando o protocolo do sistema Vortex Blue (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA). Os dentes instrumentados foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos de acordo com o protocolo final de irrigação. Três técnicas diferentes de suplementação à instrumentação inicial foram realizadas: irrigação ultrassônica passiva, irrigação

convencional com agulha e XP-endo Finisher. O crescimento robusto do biofilme foi observado em cada canal dos controles após 4 semanas. O XP-endo Finisher mostrou a melhor eficácia de remoção de biofilme dentro e fora do sulco, quando comparados aos outros dois outros métodos de suplementação à instrumentação. Portanto, segundo os autores, o XP-endo Finisher, como uma técnica de agitação de irrigação, pode ajudar a remover o biofilme de áreas de difícil acesso no sistema de canais radiculares, e quando utilizado como coadjuvante a outros meios de suplementação é capaz de tornar a remoção de biofilme ainda mais eficaz.

6. Remoção de medicação intracanal:

a) Remoção de pasta de hidróxido de cálcio – Ca(OH)₂:

O pó de hidróxido de cálcio – Ca(OH)₂–, associado a um veículo hidrossolúvel ou oleoso, é amplamente utilizado como medicação intracanal entre sessões clínicas, uma vez que essa substância possui capacidade de eliminar ou diminuir o número de microrganismos remanescentes ao preparo químico-cirúrgico, além de propriedade terapêutica de bioatividade (16-17) . No entanto, o Ca(OH)₂ remanescente nas paredes do canal radicular pode dificultar a penetração de agentes desinfetantes e do cimento endodôntico nos túbulos dentinários, o que pode comprometer a desinfecção e o selamento definitivo do sistema de canais radiculares. Portanto, para alcançar uma obturação eficiente e aumentar os índices de sucesso da terapia endodôntica, recomenda-se que toda medicação intracanal residual, proveniente de sessões anteriores, deve ser completamente removida (18).

Gokturk (19) investigou a capacidade de remoção de pasta de Ca(OH)₂ incrustada em ranhuras artificialmente criadas, comparando diferentes protocolos de irrigação: Irrigação ativada

por laser, XP-endo Finisher, escova intracanal, vibringe, irrigação ultrassônica passiva(PUI) e irrigação com uso de agulha simples e biventilada. Para o estudo foram selecionados 105 dentes unirradiculares extraídos, que foram instrumentados utilizando o instrumento recíprocante Reciproc R40. Foram, então, criados sulcos artificiais em diferentes porções da luz dos canais radiculares e estes preenchidos com pasta de Ca(OH)_2 . Após 14 dias os dentes foram aleatoriamente distribuídos em 7 grupos de acordo com o protocolo de irrigação utilizado. Como resultado do estudo, observou-se que, a irrigação utilizando-se agulhas foi o menos eficiente para a remoção da pasta de Ca(OH)_2 , PUI e ativada por laser foram as mais eficientes quando comparados aos demais protocolos, não apresentando diferenças significativas entre si. Quando comparados o XP-endo, vibringe e escova intracanal, não houve diferenças significativas, sendo que o Xp-endo obteve um resultado um pouco melhor nos terços coronal e médio. Ainda que dois dos protocolos estudados tenham se mostrado mais eficientes, nenhum deles foi capaz de eliminar por completo toda a pasta de Ca(OH)_2 residual.

Kfir et al. (20) propuseram um estudo com o objetivo de comparar a eficácia dos protocolos self-adjusting file (SAF) (Re-Dent-Nova, Ra'anana, Israel), XP-endo Finisher, PUI e seringa convencional com agulha de irrigação, em relação à remoção da pasta de Ca(OH)_2 a partir de ranhuras artificialmente criadas. Foram selecionados 80 incisivos inferiores com canais ovais simples, estes preparados até o diâmetro #40/0.04 e partidos longitudinalmente. Ranhuras padronizadas foram feitas no terço apical e preenchidos com pasta de Ca(OH)_2 . As metades das raízes foram reposicionadas e divididas em 2 grupos controle ($n = 4$) e quatro grupos experimentais ($n = 18$) de acordo com os métodos de remoção utilizados. A quantidade de pasta de Ca(OH)_2 residual foi avaliada usando um sistema de pontuação de quatro graus. Como resultado obteve-se que os protocolos SAF, XP-endo Finisher e PUI removeram significativamente mais

pasta de Ca(OH)_2 do que a irrigação convencional por agulha, embora não houvesse diferenças significativas entre eles. No entanto, nenhum dos métodos testados foi capaz de remover completamente a pasta de Ca(OH)_2 das ranhuras.

Keskin et al. (21) avaliaram o efeito do uso suplementar de instrumentos XP-endo Finisher, PUI, EndoActivator (EA) (Dentsply, York, PA, USA) e CanalBrush (CB) (Roeko Canal Brush; Coltene/Whaledent, Langenau, Alemanha) na remoção de pasta de Ca(OH)_2 em cavidades de reabsorção interna simuladas. Para isso os canais radiculares de 110 dentes unirradiculares extraídos com canais retos foram preparados até o diâmetro cirúrgico #50. Os espécimes foram partidos longitudinalmente, e as cavidades de reabsorção internas padronizadas foram preparadas com brocas. As cavidades e canais radiculares foram preenchidos com pasta de Ca(OH)_2 . Os espécimes foram divididos em 5 grupos como segue: XP-endo Finisher, EA, PUI, CB e seringa de irrigação (SI). A quantidade de remanescentes de pasta de Ca(OH)_2 nas cavidades de reabsorção foi registrada. Os dados foram analisados e como resultado observou-se que o XP-endo Finisher e PUI removeram significativamente mais pasta de Ca(OH)_2 que SI, EA e CB, não mostrando diferença significativa entre eles. Diferenças entre SI, EA e CB também não foram significativas. Contudo, nenhuma das técnicas testadas foi capaz de tornar as cavidades de reabsorção internas simuladas livres de resíduos de pasta de Ca(OH)_2 , no entanto o XP-endo Finisher e o PUI apresentaram resultados superiores ao SI, CB e EA.

Uygun et al. (22) propuseram um estudo a fim de comparar a eficácia de limas XP-endo Finisher e TRUShape 3D Conforming (Dentsply Tulsa Dental Specialties; Johnson, WA, USA) às técnicas convencionais e ultrassônicas de irrigação para remover pasta de Ca(OH)_2 de sulcos criados artificialmente em canais radiculares. O estudo usou 32 dentes pré-molares inferiores, que foram preparados e instrumentados com

instrumentos do sistema ProTaper Universal até o instrumento F5. Os dentes foram partidos longitudinalmente, dois sulcos padronizados foram preparados nas porções apical e cervical e preenchidos com pasta de Ca(OH)_2 . Cada dente foi remontado com cera. As amostras foram armazenadas a 100% de umidade a 37°C por 1 semana. Em seguida, os espécimes foram agrupados e irrigados por meio de agulha, irrigação ultrassônica, XP-endo Finisher via irrigação contínua ou protocolo TRUShape 3D Conforming via irrigação contínua. Como resultado, observou-se que a irrigação com agulha teve os escores mais baixos, enquanto o XP-endo Finisher, o protocolo 3D TRUShape via irrigação contínua e grupos de irrigação ultrassônica tiveram resultados semelhantes na remoção da pasta de Ca(OH)_2 .

Wigler (23) comparou a eficácia de instrumentos XP-endo Finisher em relação à irrigação PUI, seringa convencional e irrigação por agulha (SNI) na remoção de pasta de Ca(OH)_2 de um sulco artificial no terço apical dos canais radiculares. Para tal, 68 incisivos inferiores com canais ovais únicos foram preparados usando instrumentos rotatórios do sistema Mtwo até o diâmetro cirúrgico #40/0.04. Cada dente foi partido longitudinalmente, e em uma metade da raiz, um sulco padronizado foi preparado na parte apical da amostra. Os sulcos foram preenchidos com pasta de Ca(OH)_2 , e as metades da raiz foram reagrupadas. As raízes foram divididas aleatoriamente em 2 grupos controle ($n = 4$) e 3 grupos experimentais ($n = 20$) de acordo com os métodos suplementação utilizado: XP, PUI e SNI. A quantidade de medicamento restante foi avaliada sob ampliação de 25 vezes usando um sistema de classificação de 4 graus. Como resultados obteve-se que nenhum dos métodos testados pôde remover completamente a pasta de Ca(OH)_2 no terço apical dos canais radiculares. XP e PUI removeram significativamente mais pasta de Ca(OH)_2 do que SNI, sem diferenças significativas entre eles. Portanto, pôde-se concluir que o XP e PUI foram mais eficazes

na remoção de pasta de Ca(OH)_2 no terço apical dos canais radiculares do que SNI.

b) Remoção de pasta antibiótica:

Gokturk (24) investigou a eficácia dos protocolos de irrigação convencionais com seringas, PUI, Vibringe, CanalBrush, XP-endo Finisher e irrigação ativada por laser (LAI) na remoção de pasta dupla antibiótica (PDA), contendo ciprofloxacina e metronidazol. Para tal, 105 dentes unirradiculares extraídos foram instrumentados. As raízes foram partidas longitudinalmente e três ranhuras padronizadas foram criadas e cobertas com PDA. As raízes foram distribuídas em sete grupos: Grupo 1, irrigação com agulha chanfrada; Grupo 2, irrigação por agulha dupla de ventilação lateral; Grupo 3, CanalBrush; Grupo 4, XP-endo Finisher; Grupo 5, Vibringe; Grupo 6, PUI; Grupo 7, LAI. A quantidade de PDA restante foi pontuada sob um estereomicroscópio. Como resultados obteve-se que o XP-endo Finisher, PUI e a LAI removeram mais PDA da porção cervical que os demais protocolos, sendo que o último foi mais eficiente no terço médio dos canais. Ao final do estudo, concluiu-se que nenhum dos protocolos foi capaz de remover a PDA de forma completa das depressões artificiais. Os sistemas Vibringe e XP-endo Finisher mostraram resultados semelhantes aos da irrigação convencional por agulha.

Turkaydin et al. (25) propuseram um estudo com o objetivo de avaliar e comparar a eficácia do XP-endo Finisher, PUI e irrigação por agulha na remoção de pasta tripla antibiótica (PTA), contendo ciprofloxacina, metronidazol e minociclina, a partir dos canais radiculares de dentes extraídos com ápices abertos. Foram selecionados 34 dentes unirradiculares extraídos. Todos os canais foram preparados segundo o protocolo do sistema ProTaper até o diâmetro cirúrgico promovido pelo instrumento F5. Os ápices foram alargados para simular dentes

com ápices abertos. Os canais foram preenchidos com PTA, restaurados temporariamente e armazenados a 37 °C e 100% de umidade, por 1 mês. Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos experimentais, de acordo com o método usado para a remoção da pasta antibiótica: XP-endo Finisher, PUI e irrigação por agulha. Então, as raízes foram partidas longitudinalmente em duas metades e a quantidade de resíduo de PTA na porção apical de cada segmento foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura e registrada. Como resultados, observou-se que a quantidade de PTA restante foi significativamente menor no grupo XP-endo Finisher em comparação com os grupos de irrigação por agulha e PUI. Entre os grupos de agulha de irrigação e PUI não houve diferenças estatisticamente significativas. Portanto, dentro das limitações do estudo, o XP-endo Finisher removeu significativamente mais PTA que a irrigação por agulha e o PUI.

7. Remoção de material obturador:

A remoção completa da guta percha do sistema de canais radiculares é um objetivo importante durante a reintervenção endodôntica (retratamento), podendo ser demorada e desafiadora (26-27). A reintervenção endodôntica é recomendado com o objetivo de restabelecer a saúde dos tecidos perirradiculares após um tratamento ineficiente ou após a reinfecção do sistema de canais radiculares obturado, provocada por infiltração coronária ou apical (28-29).

Nos procedimentos de reintervenção, tradicionalmente, os canais radiculares são desobturados por meio do uso de brocas de Gates Glidden, limas manuais e solventes de guta percha e cimento. Com o advento da liga de NiTi, nesse tipo de procedimento, as brocas de Gates Glidden, as limas manuais e o uso de solventes têm sido substituídos por instrumentos endodônticos rotatórios ou reciprocantes, sendo estes

especialmente projetadas ou não para procedimentos de reintervenção endodôntica. No entanto, apesar do desenvolvimento de novos instrumentos e dispositivos, nenhum deles têm se mostrado capaz de tornar o canal radicular totalmente livre de resíduos de material obturador (30).

Os casos de reintervenção endodôntica apresentam desafios únicos. A remoção completa dos resíduos provenientes da obturação torna-se difícil uma vez que, durante o procedimento de obturação, o material obturador é condensado lateralmente para as irregularidades do canal com o objetivo de selar o sistema de canais radiculares sepultando microrganismos remanescentes ao preparo químico-cirúrgico e/ou contra uma possível reinfecção microbiana (8).

Karamifar et al. (31) propuseram um estudo que avaliou a capacidade de remoção de guta percha em procedimentos de reintervenção endodôntica quando comparados a 3 protocolos de instrumentação: instrumentação manual, uso do protocolo do sistema RaCe (FKG Dentaire, La-Chaux-de-Fonds, Suíça) e sistema RaCe suplementado por instrumentos Xp-endo Finisher. Para o estudo, 30 dentes pré-molares foram preparados, obturados e divididos em 3 grupos, de acordo com o método de reintervenção endodôntica. No grupo 1, a reintervenção foi realizada por instrumentos manuais; no grupo 2, utilizou-se instrumentos rotatórios do sistema RaCe; e, no grupo 3, instrumentos do sistema RaCe suplementado pelo XP-endo Finisher. Após o procedimento de reintervenção, os dentes foram seccionados longitudinalmente e imagens fotográficas foram tiradas. A guta percha remanescente nos terços cervical, médio e apical foi quantificada por meio do software Image J (ImageJ software, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA). Como resultados do estudo, observou-se que o protocolo RaCe limpou o terço apical significativamente melhor que a instrumentação manual. No terço cervical, o sistema RaCe suplementado pelo XP-endo foi mais eficaz que o sistema RaCe

sem suplementação, e também mais eficaz que a instrumentação manual em toda a extensão do canal radicular. A quantidade de guta percha remanescente foi a menor na parte apical e aumentou em direção à parte coronal com o uso do instrumento de finalização suplementar XP-endo Finisher. Portanto, a instrumentação rotatória foi mais efetiva na remoção de guta percha das paredes do canal radicular. Além disso, o uso do instrumento XP-endo Finisher resultou em paredes mais limpas e foi mais eficaz na remoção de guta percha desde a porção cervical até a apical do canal radicular.

Em outro estudo, foi comparada a eficácia de instrumentos rotatórios de protocolo de instrumento único e múltiplos, seguidos por uma abordagem suplementar com um instrumento de finalização na remoção do material obturador de canais durante a reintervenção endodôntica. Para sua análise, foram selecionados 40 canais radiculares mesiais de dentes molares inferiores os quais foram instrumentados e obturados. Em seguida, cada canal mesial sofreu reintervenção endodôntica, utilizando-se instrumentos recíproco Reciproc (VDW, Munich, Alemanha) e rotatório do sistema Mtwo (VDW, Munich, Alemanha), alternando a técnica utilizada por canal radicular. Após a reintervenção, os canais que ainda apresentavam material obturador remanescente foram submetidos a uma abordagem suplementar com o XP-endo Finisher, e novamente avaliados. Como resultados, observou-se que a porcentagem de material obturador removido com instrumentos Mtwo foi significativamente maior que Reciproc, ambos usados até o diâmetro cirúrgico #40. Já, para os casos em que se aplicou, a abordagem suplementar com o XP-endo Finisher, os resultados demonstraram aumento significativo na remoção do material obturador (32).

Silva et al. (33), selecionaram 20 dentes unirradiculares os quais foram instrumentados e obturados. Logo após, estes dentes sofreram reintervenção, utilizando instrumentos Reciproc

R25 e R40. Depois disso, os espécimes foram divididos em 2 grupos, de acordo com a abordagem de limpeza suplementar: usando-se os instrumentos XP-endo Finisher e XP-endo Finisher R. O objetivo do estudo foi avaliar a eficácia da remoção do material obturador em canais ovais após o uso de instrumentos de suplementação XP-endo Finisher e XP-endo Finisher R, por meio de análise com micro-CT. Como resultado observou-se que a quantidade de material obturador removido pelos instrumentos suplementares pós-instrumentação foi altamente significativa. Já, quando comparados entre si, estes apresentaram resultados semelhantes quanto à remoção do material obturador remanescente de canais retos de formato oval. No entanto, nenhum dos instrumentos conseguiu remover todo o material obturador residual.

8. Extrusão apical:

Durante o preparo químico-cirúrgico, raspas de dentina, restos de tecido pulpar, resíduo da solução irrigadora e microrganismos, muitas vezes, podem ser transportados através do forame apical para os tecidos periapicais (34). Tal extrusão de debris pode causar inflamação pós-operatória, exacerbações e/ou retardo do processo de cura (reparo) perirradicular (35). Estudos atuais indicam que todas as técnicas e instrumentos de preparo provocam alguma extrusão de debris pela região foraminal (36-37). No entanto, a quantidade de debris extruída pode diferir de acordo com a técnica de preparo e o design do sistema de instrumentação endodôntica utilizado (36-38-39).

Kfir (41) propôs um estudo com o objetivo de avaliar a quantidade de debris apicalmente extruídos durante o preparo de canais radiculares ovais com um sistema de instrumentos rotatórios suplementado com instrumentos XP-endo Finisher ou com o sistema self-adjusting file (SAF) de sequência completa. Foram selecionados 60 incisivos inferiores divididos

aleatoriamente em 2 grupos: Grupo A: estágio 1 - preparo inicial com instrumentos pré-SAF. Estágio 2 - limpeza e modelagem com SAF; Grupo B: estágio 1 - preparação inicial com protocolo ProGlider (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Estágio 2 - limpeza e modelagem com o sistema ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Etapa 3 - limpeza final com lima XP-endo Finisher. Como resultado, obteve-se que o protocolo completo adotado no Grupo B resultou, significativamente, em maior quantidade de debris extruídos em comparação ao Grupo A. No entanto, ambos os protocolos de instrumentação resultaram em debris extruídos, sendo que o grupo do XP-endo Finisher promoveu uma extrusão significativamente maior de debris do que um sistema SAF de sequência completa. Deve-se frisar que cada estágio, em qualquer um dos protocolos, teve sua própria contribuição para a extrusão de debris.

Azim et al. (42) compararam o volume de solução irrigadora apicalmente extruído por 5 sistemas de irrigação em um modelo artificial simulando condições clínicas. Para tal, 20 dentes unirradiculares foram instrumentados e incluídos em material de moldagem à base de silicone. O canal radicular foi irrigado com NaOCl a 3% usando agulha padrão (SNI) de calibre 30, EndoActivator (EA), XP-endo Finisher (XP Endo), EndoVac (EV) e PIPS. Como resultado, observou-se que o grupo EV apresentou extrusão muito baixa e diferiu significativamente dos outros 4 grupos. Volumes maiores de solução irrigadora foram extruídos nos outros grupos de irrigação. Não houve diferenças significativas nos volumes extruídos entre os grupos SNI, EA e XP Endo. O grupo PIPS teve o maior volume médio extruído e diferiu significativamente do SNI, EV e EA, mas não XP Endo. Portanto, sob as condições *in vitro* deste estudo, a extrusão de solução irrigante parece inevitável, a menos que a irrigação por pressão negativa, como a EV, seja usada. O PIPS promove a maior extrusão de solução irrigante que outros sistemas,

enquanto o SNI, o EA e o XP Endo expulsam volumes semelhantes de irrigantes.

9. Propriedades mecânicas do instrumento:

Segundo o fabricante, o instrumento XP-endo Finisher deve demonstrar resistência sem precedentes à fadiga cíclica, característica que deve-se às propriedades de flexibilidade conferidas pela liga de NiTi (8).

A fim de testar essas características, VAZ-GARCIA et al. (43) propôs um estudo para avaliar a fadiga cíclica de dois instrumentos de finalização anatômica, o XP-Endo Finisher e o XP-Clean (MK Life, Porto Alegre, Brasil). O padrão de rugosidade e a microdureza dos instrumentos também foram avaliados. Neste estudo, os instrumentos foram submetidos à resistência à fadiga cíclica, medindo o tempo de fratura em um canal artificial de aço inoxidável com ângulo de 60° e raio de curvatura de 5 mm e a superfície da fratura de todos os fragmentos foi examinada com um microscópio eletrônico de varredura. Como resultado, obteve-se que o XP-Endo Finisher apresentou uma vida de fadiga cíclica significativamente mais longa que os instrumentos XP-Clean. Sendo que o primeiro foi capaz de suportar 1000% a mais de ciclos de fratura quando comparado ao segundo. A inspeção visual por MEV das superfícies das fraturas revelou características fractográficas da fratura dúctil em todos os instrumentos testados e nenhuma deformação plástica no eixo helicoidal dos instrumentos fraturados foi observada. Quando a vida média foi comparada, o XP-Endo Finisher durou mais do que o XP-Clean com uma probabilidade de 99,9%. Os instrumentos XP-Endo Finisher também exibiram rugosidade significativamente menor do que os instrumentos XP-Clean. Não foram observadas diferenças na microdureza entre os instrumentos. Portanto, por meio deste estudo, pode-se concluir que os instrumentos XP-Endo Finisher apresentaram melhor

desempenho quando comparados com os instrumentos XP-Clean, demonstrando maior resistência à fadiga cíclica e menor rugosidade.

DISCUSSÃO

Dentre os principais requisitos para se alcançar o sucesso do tratamento endodôntico está a completa limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, previamente à obturação (44). Para melhorar os resultados de limpeza e desinfecção em Endodontia, diversos protocolos pós-preparo vêm sendo desenvolvidos e estudados com o objetivo de suplementar (servir de suplemento para suprir uma falta ou uma falha; acrescentar para aprimorar) as técnicas de preparo químico-cirúrgico rotatórias ou reciprocantes existentes.

O instrumento XP-endo Finisher apresenta-se como um instrumento de uso pós-preparo químico-cirúrgico, que se propõe a, exatamente, suplementar a instrumentação prévia do canal radicular, tentando alcançar regiões não tocadas pelos instrumentos endodônticos utilizados na técnica de instrumentação, aumentando, assim, o nível de limpeza e desinfecção (8).

Essa capacidade de tocar uma área maior da parede dentinária no canal radicular deve-se às características peculiares do instrumento XP-endo Finisher, provenientes da liga de NiTi MaxWire (Martensita-Austenita Electropolish-FleX), uma liga exclusiva da FKG (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça), que em sua fase “Martensítica” mantém o instrumento com uma conformação linear, enquanto que na fase “Austenítica”, proporciona ao instrumento o aumento do raio de atuação por conta do dobramento parcial do metal (8).

A instrumentação do canal radicular possui como consequência a formação de debris dentinários, os quais acumulam-se especialmente nas áreas mais complexas do sistema de canais radiculares. Por este motivo, atenção especial tem sido concedida aos métodos de agitação da substância química auxiliar, com o intuito de melhorar a sua eficácia química e mecânica (45). No que diz respeito à remoção de debris e smear layer, o instrumento XP-endo Finisher também apresenta eficácia aumentada quando comparados à irrigação convencional, agitação da solução com instrumento manual, e protocolo SAF, no entanto, equipara-se aos resultados obtidos pelo EndoActivator e PUI (10-11).

Sabe-se que as bactérias podem penetrar a uma profundidade de 200 micrometros ou mais nos túbulos dentinários (46). Durante a terapia endodôntica, tradicionalmente preconiza-se o alargamento dos canais radiculares, utilizando-se de 3 a 4 instrumentos com diâmetro D0 superior ao definido como inicial. Esta abordagem corresponde a um desgaste entre 150 e 200 micrometros das paredes dentinárias. No entanto, esta técnica foi comprovadamente incapaz de promover uma desinfecção satisfatória (47-48-49-50), visto que dependendo da anatomia do conduto pode-se observar que 80% ou mais das paredes não são preparadas de forma adequada (51).

O instrumento XP-endo Finisher quando comparado a outros protocolos de suplementação pós-preparo químico-cirúrgico, no que diz respeito à capacidade de desinfecção dos canais radiculares, demonstra uma eficácia na desinfecção aumentada, reduzindo de forma expressiva o biofilme bacteriano até mesmo em regiões de difícil acesso, como sulcos criados de forma artificial, em estudos laboratoriais (6-14-15).

Nos tratamentos endodônticos, nem sempre é possível iniciar o acesso e obturar os canais em uma mesma sessão clínica, seja por desafios técnicos, seja pela necessidade de tratamento de infecções e lesões já instaladas na região

perirradicular. Nestes casos, é geralmente indicado o uso de medicação intracanal, que tem como objeto conter processos infecciosos, promovendo a cura (reparo) dos tecidos perirradiculares. No entanto, resíduos de medicação intracanal podem dificultar a penetração de substâncias desinfetantes e de cimento obturador nos túbulos dentinários, o que pode comprometer o selamento tanto cervical quanto apical da obturação (18). Dos 7 estudos contidos nesta revisão sobre o tema “remoção de medicação intracanal”, 5 deles concluíram que qualquer que fosse o protocolo utilizado para suplementação da instrumentação, nenhum seria capaz de eliminar por completo resíduos de medicação intracanal inseridos no interior dos canais radiculares (19-20-21-23-24). Destes, apenas um estudo apontou o instrumento XP-endo Finisher como sendo mais eficaz na remoção de medicação intracanal (25). Cinco estudos mostraram que mesmo que seja eficaz, o protocolo com uso do XP-endo Finisher não supera os protocolos SAF, PUI, 3D TRUShape e Vibringe, equiparando seus resultados especialmente ao PUI (20-21-22-23-24). E apenas em um deles demonstrou capacidade inferior quando comparado aos protocolos PUI e LAI (19).

É sabido que outro ponto de fundamental importância em Endodontia diz respeito aos procedimentos de reintervenção endodôntica, que por sua vez objetivam restabelecer a integridade dos tecidos perirradiculares lesados devido a insucessos oriundos de tratamentos endodônticos prévios ineficientes. Nestas condições a remoção completa do material obturador previamente utilizado e demais agentes contaminantes se faz necessária e é de suma importância. Nesse contexto, o instrumento XP-endo Finisher também foi avaliado e, de forma unânime, entre os estudos analisados, os resultados demonstraram que o instrumento XP-endo Finisher promoveu a remoção, de forma significativa, de material obturador dos canais radiculares, e quando comparado ao instrumento XP-endo

Finisher R demonstrou desempenho semelhante, inclusive em canais ovais (31-32-33).

Durante o preparo químico-cirúrgico, raspas de dentina, restos de tecido pulpar, soluções irrigadoras e microrganismos, muitas vezes podem ser extruídos através do forame apical para tecidos perirradiculares (34-35). No entanto, todas as técnicas e instrumentos utilizados na instrumentação causam alguma extrusão de debris (36-37), sendo que a quantidade de debris extruídos pode diferir de acordo com a técnica de instrumentação empregada (36-38-39). Neste contexto, um dos estudos avaliados obteve como resultado que a quantidade de debris extruídos via forame apical, quando o instrumento XP-endo Finisher é utilizado, é significativamente maior quando comparado ao sistema SAF de sequência completa (41). Em outro estudo, o instrumento XP-endo Finisher demonstrou volume de extrusão de debris e soluções irrigadoras semelhantes à irrigação convencional com a agulha e EndoActivator (42).

Quando avaliado em relação às suas propriedades mecânicas, o XP-endo Finisher demonstrou uma resistência à fadiga cíclica 1000% maior que o instrumento XP-Clean (43). Ainda que tenha sido encontrado apenas 1 estudo com enfoque neste item, o grau de resistência é expressivamente grande e sugere propriedades físicas efetivamente melhores quando comparado a outros instrumentos semelhantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que este estudo, por se tratar de uma revisão narrativa de literatura, apresenta limitações, mas cumpre seu papel ao abordar aspectos relevantes de um novo instrumento endodôntico, que surgiu com o objetivo suplementar o procedimento de preparo químico-cirúrgico, visando o aumento dos índices de sucesso clínico da terapia endodôntica.

Todos os artigos avaliados caracterizam-se como estudos *in vitro* e, por mais que tentem simular, de forma aproximada, as condições clínicas, estudos clínicos, como séries de casos e estudos clínicos randomizados, necessitam ser realizados.

Ao se propor a suplementar a fase de preparo químico-cirúrgico, tentando alcançar regiões não tocadas pelos sistemas convencionais de instrumentação, o XP-endo Finisher, demonstra-se como um instrumento com características promissoras e benéficas à terapia endodôntica, apresentando resultados satisfatórios quanto à remoção de debris, desinfecção, remoção de medicação intracanal e remoção de material obturador.

REFERÊNCIAS

1. SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974; 18(2): 268-96.
2. MONTEIRO-SOUZA, M. et al. Ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e tempos de contato. *Odonto* 10 cad doc. 1992; 2(4): 302-06.
3. BORIN, Grazielle; BECKER, Alex Niederauer; OLIVEIRA, Elias Pandonor Motcy De. A HISTÓRIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E A SUA IMPORTÂNCIA COMO SUBSTÂNCIA AUXILIAR NO PREPARO QUÍMICO MECÂNICO DE CANAIS RADICULARES. *Rev de Endo Pesq e Ens On Line.* 2007; 3(5): 1-5.
4. SHOVELTON DS. The presence and distribution of microorganisms within non-vital teeth. *Br Dent J.* 1964; 117: 101-7.
5. SCHNEIDER, S. W. A comparison of preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg.* 1971; 31: 96-193.

6. ALVES, F. R. et al. Adjunctive Steps for Disinfection of the Mandibular Molar Root Canal System: A Correlative Bacteriologic, Micro-Computed Tomography, and Cryopulverization Approach. *JOE*. 2016; 42(11): 1667-72.
7. BRAITT AH, Murta HP, Rodrigues EA, Bueno CES. Evaluation of the effectiveness of the use of photodynamic (PDT) after cleaning and shapping the root canal: An in vivo study. *Dental Press Endod*. 2013; 3(2): 41-5.
8. FKG SWISS ENDO. Xp-endo finisher. Disponível em: <https://www.fkg.ch/sites/default/files/201610_fkg_xp_endo_finisher_brochure_v2_pt_web_0.pdf>. Acesso em: 16 set. 2018.
9. BACELAR, S. et al. Expressões médicas: FALHAS E ACERTOS. *Rev. Med. Res*. 2009; 11(1): 26.
10. ELNAGHY, Amr M.; MANDORAH, Ayman; ELSAKA, Shaymaa E.. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. *Odontology*. 2016; 105: 178-83.
11. 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. *Intern Endod J*. 2017; 50: 398-406.
12. Shuping GB, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *J Endod*. 2000; 26: 751–5.
13. NG YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1 periapical health. *Int Endod J*. 2011; 44: 583–609.
14. AZIM, A. 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. 2016; 42(6): 928-34.
15. BAO, P. et al. In Vitro Efficacy of XP-endo Finisher with 2 Different Protocols on Biofilm Removal from Apical Root Canals. JOE. 2017; 43(2): 321-25.
 16. ATHANASSIADIS, B; ABBOTT, PV; WALSH, LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. Aust Dent J. 2007; 52: 64-82.
 17. SIQUEIRA, JF Jr; MAGALHÃES, KM; RÔÇAS, IN. Bacterial reduction in infected root canals treated with 2.5% NaOCl as an irrigant and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol paste as an intracanal dressing. J Endod. 2007; 33: 667-72.
 18. OZKOCAK, I; , B Sonat. Evaluation of effects on the adhesion of various root canal sealers after Er:YAG laser and irrigants are used on the dentin surface. J Endod. 2015; 41(8): 1331-36.
 19. GOKTURK, H. et al. Effectiveness of various irrigation protocols for the removal of calcium hydroxide from artificial standardized grooves. JAOS. 2017; 25: 290-98.
 20. KFIR, A. et al. Efficacy of self-adjusting file, XP-endo finisher and passive ultrasonic irrigation on the removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove. Aust Endod J. 2017: 1-6.
 21. KESKIN, C. et al. Efficacy of XP-endo Finisher File in Removing Calcium Hydroxide from Simulated Internal Resorption Cavity. JOE. 2017; 42(1): 126-30.
 22. 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. 2017; 43: 89-93.

23. WIGLER, R. et al. Efficacy of XP-endo finisher files in the removal of calcium hydroxide paste from artificial standardized grooves in the apical third of oval root canals. *Int Endod J.* 2016; 50: 700-05.
24. GOKTURK, H. et al. An in vitro evaluation of various irrigation techniques for the removal of double antibiotic paste from root canal surfaces. *JAOS.* 2016; 24(6): 568-74.
25. TURKAYDIN, D. et al. Efficacy of XP-Endo Finisher in the Removal of Triple Antibiotic Paste from Immature Root Canals. *JOE.* 2017; 43(9): 1528-31.
26. FERREIRA, J; RHODES, J; , T Pitt Ford. The efficacy of gutta- percha removal using ProFiles. *Int Endod J.* 2001; 34(4): 267-74.
27. GIULIANI, V; COCCHETTI, R; PAGAVINO, G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod.* 2008; 34(11): 1381-84.
28. KHEDMAT, S. et al. Efficacy of ProTaper and Mtwo Retreatment Files in Removal of Gutta-percha and GuttaFlow from Root Canals. *Iran Endod J.* 2016; 11(3): 184-87.
29. UZUNOGLU, E. et al. Retreatability of Root Canals Obturated Using Gutta-Percha with Bioceramic, MTA and Resin-Based Sealers. *Iran Endod J.* 2015; 10(2): 93-8.
30. KELEŞ, A. et al. Oval-shaped canal retreatment with self-adjusting file: a microcomputed tomography study. *Clin Oral Invest.* 2014; 18(4): 1147-53.
31. 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.* 2017; 12(2): 242-7.

32. ALVES, F. R. et al. Removal of Root Canal Fillings in Curved Canals Using Either Reciprocating Single- or Rotary Multi-instrument Systems and a Supplementary Step with the XP-Endo Finisher. *JOE*. 2016; 42(7): 1114-9.
33. 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*. 2018; 51: 86-91.
34. SIQUEIRA, JF Jr; ROCAS, IN; FAVIERI, A. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod*. 2002; 28: 457-60.
35. BÜRKLEIN, S; BENTEN, S; SCHÄFER, E. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus Mtwo. *Int Endod J*. 2014; 47: 405-9.
36. SIQUEIRA, JF Jr. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J*. 2003; 36: 453-63.
37. AL-OMARI, MA; DUMMER, PM. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *J Endod*. 1995; 21: 154-8.
38. AZAR, NG; EBRAHIMI, G. Apically-extruded debris using the ProTaper system. *Aust Endod J*. 2005; 31: 21-2.
39. FERRAZ, C. et al. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Int Endod J*. 2001; 34: 354-8.
40. ÜSTÜN, Y. et al. Evaluation of apically extruded debris associated with several NiTi systems. *Int Endod J*. 2015; 48: 701-4.
41. 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*. 2017; 22: 707-13.

42. AZIM, A. 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.* 2017; 22: 1055-61.
43. VAZ-GARCIA, E. S. et al. Mechanical Properties of Anatomic Finishing Files: XPEndo Finisher and XP-Clean. *Brazilian Dental J.* 2018; 29(2): 208-13.
44. JUSTO AM, Da Rosa RA, Santini MF, Ferreira MBC, Pereira JR, Duarte MAH, et al. Effectiveness of final irrigant protocols for debris removal from simulated canal irregularities. *J Endod.* 2014; 40(12): 2009-14.
45. FREIRE, Laila Gonzales. Avaliação da remoção de debris dentinários após diferentes métodos de irrigação final e sua influência na obturação do sistema de canais radiculares, utilizando a microtomografia computadorizada. Tese de Doutorado, Faculdade de Odontologia, USP, São Paulo, jun. 2014.
46. LEEB J. Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. *J Endod.* 1983; 9(11): 463-70.
47. SOUZA LCL, Reiss C. Importância do preparo prévio dos terços cervical e médio no tratamento de canais radiculares. *Rev ABO Nac;* 2002; 10(1): 52-7.
48. SOUZA RA, Ribeiro FC. Influência do preparo cervical na ampliação do canal. *Rev ABO Nac.* 2002; 9(6): 352-5.
49. TAN BT, Messer HH. The effect of instrument type and preflaring on apical file size determination. *Int Endod J.* 2002; 35(9): 752-8.
50. WU MK, Barkis D, Roris A, Wesselink PR. Does the first file to bind correspond to the diameter of the canal in the apical region? *Int Endod J.* 2002; 35(3): 264-7.

51. TAN BT, Messer HH. The quality of apical canal preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. *J Endod* 2002; 28(9): 658-64.

ANEXO**NORMAS DA REVISTA****DIRETRIZES PARA OS AUTORES**

O artigo deve ser submetido no Portal de Revistas Eletrônicas da Universidade Católica de Brasília, na seção da Oral Sciences.

O artigo deverá ser apresentado em inglês e/ou português. O(s) autor(es) cuja língua inglesa e/ou portuguesa (conforme idioma escolhido para publicação) não for a maternal, devem ter seu artigo revisado por um falante nativo do respectivo idioma. A correção da apresentação técnica e revisão inglês e/ou português, se necessário, será a cargo do autor no momento da aceitação.

A decisão de aceite para publicação será comunicada pelo(s) Editor(es) e baseada na recomendação do Conselho Editorial e/ou pareceristas ad hoc.

Uma carta de submissão deve acompanhar o artigo. A mesma deverá conter:

a) O nome e endereço (incluindo e-mail) do autor correspondente. Este autor será responsável pela(s) revisão(ões) da(s) versão(ões), análise da(s) prova(s) e requisição de nova(s) prova(s), quando aplicável. Toda a correspondência do Gabinete Editorial será dirigida ao autor correspondente, a menos que especificado de outra forma, em carta do(s) autor(es).

b) **DECLARAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS.** Na documentação para submissão do artigo, o(s) autor(s) deve(m) indicar, na carta de submissão, que o material não foi publicado previamente e também não está sob avaliação por outra revista. A seguinte declaração deve acompanhar todos os artigos: "Os direitos autorais de apropriação de todo artigo é transferido do autor(es)

do artigo (título do artigo), à Oral Sciences, no caso do trabalho ser publicado em texto (impresso e online)."

Todos os autores devem assinar esta declaração.

c) O(s) autor(es) deverá(ão) registrar na carta de submissão a ausência de conflito de interesses.

Características dos tipos de artigos aceitos pela revista:

Pesquisa Científica Original: Os artigos devem ser limitados a 23.000 caracteres com espaços (incluindo título, resumo, palavras-chave, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos, referências e legendas das figuras). Será aceito um máximo de 6 figuras e 30 referências.

Revisão de literatura: Este tipo de artigo deve responder a uma questão específica e ser limitado a 23.000 caracteres com espaços (incluindo título, resumo, palavras-chave, introdução, objetivo, metodologia, revisão de literatura, discussão e considerações finais). O artigo deve informar na metodologia, detalhadamente, como foi o processo de busca dos trabalhos originais. Não há limite para referências.

Relato Clínico: Estes artigos consistem numa descrição dos métodos/procedimentos técnicos utilizados pelo autor para conduzir o tratamento clínico. Deve ser limitado a 15.000 caracteres e ser acompanhado por um máximo de 10 figuras de alta qualidade. Será aceito um máximo de 15 referências.

Texto, ilustrações e tabelas:

a) Os nomes dos autores, instituições e endereço para correspondência devem aparecer na primeira página.

b) O endereço completo, incluindo e-mail do autor correspondente deverá ser indicado também, na primeira página.

c) O artigo deve ser digitado com letra Times New Roman, tamanho 12, em tamanho de papel A4 e gerado em programa compatível com "Microsoft Word". O texto deverá ser escrito com espaçamento duplo e margens de contorno de 3cm.

Apresentar as ilustrações (gráfico, tabela, figura, fotografia, desenho, etc), em arquivos separados.

d) As páginas deverão ser numeradas consecutivamente, iniciando-se pela página de título.

A disposição dos artigos deverá seguir a seguinte ordem:

a) Página de Título (em inglês e português, obrigatoriamente)

b) Resumo e Palavras-chave (em inglês e português, obrigatoriamente)

c) Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão (em inglês ou português, dependendo do idioma escolhido)

Observação: Os artigos tipo Relato Clínico e Revisão de Literatura devem ser divididos em seções apropriadas. O artigo tipo Relato Clínico deve conter:

introdução, objetivo, relato clínico, discussão e considerações clínicas. O artigo tipo Revisão de Literatura deve conter: introdução, objetivo, metodologia, revisão de literatura, discussão e considerações finais.

d) Agradecimentos (em inglês ou português, dependendo do idioma escolhido)

e) Referências

f) Tabelas (em arquivo separado) (em inglês ou português, dependendo do idioma escolhido)

g) Legendas das figuras (em inglês ou português, dependendo do idioma escolhido)

h) Figuras (em arquivos separados) (em inglês ou português, dependendo do idioma escolhido)

Após a citação de qualquer material disponível comercialmente, utilizado no trabalho, deverá ser apresentado, em sequência ao produto, o fabricante, cidade, estado, país, entre parenteses, após a primeira menção. Todas as abreviaturas e siglas necessárias devem ser escritas na forma completa, seguida de sua apresentação entre parênteses, na primeira menção.

Todas as abreviações devem ser explicadas na primeira menção.

Página de Título: Digite o título (inglês e português, obrigatoriamente), nome do(s) autor(es) (não mais que 7) e afiliação(ões).

Resumo:

a) Na segunda página, um resumo (inglês e português, obrigatoriamente), em parágrafo único, de no máximo 100 palavras (Relato Clínico) ou 250 palavras (Pesquisa Científica Original e Revisão de Literatura). O resumo deverá conter: objetivo, metodologia, resultados e conclusões (Pesquisa Científica Original); objetivo, relato clínico e considerações clínicas (Relato Clínico); e, objetivo, metodologia e considerações finais (Revisão de Literatura), em texto corrido.

b) Uma lista com palavras-chave ou descritores (inglês e português, obrigatoriamente) (não mais que 5) deverá ser incluído abaixo do resumo.

Introdução:

a) Fornecer informações fundamentais que suportam a lógica do estudo. Use apenas referências realmente necessárias para apoiar as declarações. Evitar revisar literatura existente extensivamente. No final da Introdução, indicar claramente a(s) hipótese(s).

Material e Método:

a) Os materiais e os métodos devem ser apresentados em detalhe suficiente para permitir a confirmação dos resultados. Se aplicável, indique o(s) método(s) estatístico(s) utilizado(s).

Resultados:

a) Apresentar os resultados em uma sequência lógica no texto, tabelas e figuras.

b) Não repetir os mesmos dados em tabelas e figuras.

c) Não repetir no texto, todos os dados das tabelas e figuras.

d) As observações importantes devem ser enfatizadas.

e) Reportar os dados estatísticos.

Discussão:

- a) Resumir os fatos encontrados, sem repetir em detalhes, os dados fornecidos na seção dos resultados.
- b) Apresente as conclusões dentro da discussão.
- c) Relacione os achados a outros estudos relevantes e aponte as implicações dos resultados e suas limitações.

Referências:

- a) As referências devem seguir o estilo Vancouver.
- b) As referências citadas no texto devem ser numeradas consecutivamente.
- c) A lista de referências deve ser digitada em espaço duplo, no final do artigo, em sequência numérica, seguindo a ordem de citação no texto.
- d) Não mais que 30 referências podem ser citadas no texto.
- e) As abreviações de títulos de periódicos devem estar de acordo com aqueles utilizados no Dental Index. O estilo e pontuação das referências seguem o formato indicado abaixo:

f) Citação de artigos:

Siqueira JF Jr, Rôças IN. Microbiology and treatment of acute apical abscesses. *Clin Microbiol Rev.* 2013;26:255-73.

Alfredo E, Carvalho-Junior JR, Silva-Sousa Y, Correr-Sobrinho L, Saquy PC, Sousa- Neto MD. Evaluation of retention of post-core system cemented with different materials on dentine surfaces treated with EDTA or Er:YAG laser irradiation. *Photomed Laser Surg* 2005;23:36-40.

Donmez N, Belli S, Pashley DH, Tay FR. Ultrastructural Correlates of in vivo/in vitro Bond Degradation in Self-etch Adhesives. *J Dent Res* 2005;84:355-9. Taskonak B, Mecholsky JJ Jr, Anusavice KJ. Residual stresses in bilayer dental ceramics. *Biomaterials* 2005;26:3235-41.

- g) Artigos com mais de 6 autores, incluir a expressão et al. após o sexto autor:

DeWald DB, Torabinejad J, Samant RS, Johnston D, Erin N, Shope JC et al. Metastasis suppression by breast cancer metastasis suppressor 1 involves reduction of phosphoinositide

signaling in MDA-MB-435 breast carcinoma cells. *Cancer Res* 2005;65:713-7.

h) Resumos publicados em revistas: Abreu KCS, Machado MAAM, Vono BG, Percinoto C. Glass ionomers and compomer penetration depth in pit and fissures. *J Dent Res* 2000;79:1012.

i) Referências de Congressos: Yoshiyama T, Itola T, Nishitani Y, Doi J, Yamada T, Tay FR, et al. Abnormal dentin as a bonding substrate: resin adhesion to carious and sclerotic dentin. In: Program & Abstract of the First International Congress on Adhesive Dentistry: harmony of Esthetic & Minimum Intervention; 2002 Apr. 19-21;

Tokyo (JP). Tokyo: Tokyo Medical and Dental University, 2002. p.248, Abstract S-11.

j) Artigo sem autor: Seeing nature through the lens of gender. *Science* 1993;260:428-9.

k) Edição Especial ou Suplemento: Carvalho RM, Mendonça JS, Santiago SL, Silveira RR, Garcia FCP, Tay FR, Pashley DH. Effects of different HEMA/solvent experimental primers on bond strength to dentin [abstract n. 0182]. *J Dent Res* 2002;81(Spec Iss A):50.

l) Volume inteiro: *Dental Update*. Guildford 1991 Jan/Feb; 18(1).

m) Monografias, Dissertações e Teses: Hyde DG. Physical properties of root canal sealers containing calcium hydroxide. Michigan; 1986 [Master's Thesis – University

of Michigan]. Savioli RN. Avaliação das propriedades físico-químicas de alguns cimentos endodônticos. Ribeirão Preto; 1998 [PhD Thesis – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo]. Available at <http://www.forp.usp.br/restauradora/Teses/Savioli/Doutor2.html>

n) Livros: Lopes HP, Siqueira Jr. *JF Endodontia - Biologia e Técnica*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2004. Ingle JI, Taintor JF. *Endodontia*, 3^a ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1985.

o) Capítulo de Livro: Verbeek RMH. Minerals in human enamel and dentin. In: Driessens FCM, Woltgens JHM, editors. Tooth development and caries. Boca Raton: CRC Press; 1986. p.95-152. Walton RE, Rotstein I. Bleaching discolored teeth: internal and external. In: Walton RE, editor. Principles and Practice of Endodontics. Vol 2. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p 385-400.

p) Observações: A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores.

Tabelas:

a) A(s) tabela(s) com a sua legenda deve ser digitado em espaço duplo em um único arquivo.

b) As tabelas deverão ser numeradas com algarismos arábicos.

c) Cada tabela deve conter todas as informações necessárias, independente do texto.

d) As linhas verticais não devem ser utilizadas nas tabelas. Use letras minúsculas para indicar comparações estatísticas.

e) A significância estatística dos dados, a explicação das abreviações utilizadas, siglas, etc devem ser mencionadas em nota de rodapé.

Figuras:

a) Todas as legendas das figuras devem ser digitados em uma página separada, após as referências bibliográficas.

b) As letras e marcas de identificação devem ser claras e nítidas, e as áreas críticas de X-raios e fotomicrografias devem ser indicadas.

c) Figuras com várias ilustrações devem ser nomeadas A, B, C, etc.

d) Figuras únicas não poderão exceder 8cm de largura e grupos de figuras não podem exceder 16cm de largura.

e) As fotografias deverão apresentar formato 35mm (3:2) - Obtido com máquinas tipo REFLEX ou reguladas para esse formato em câmeras compactas e com Tamanho da imagem: pelo menos 6 megapixel;

- f) Não há restrição quanto as cores das figuras.
- g) Figuras extraídas de softwares, como Excel ou Photoshop, devem ser salvas nas extensões TIFF, PNG ou JPG (mínimo de 2 megapixels). Figuras em PowerPoint não serão aceitas.
- h) Legenda (descrição) em anexo (formato DOC ou DOCX), nunca inserida na própria imagem.

Agradecimentos:

- a) apoio financeiro por órgãos do governo deve ser referenciados. Se for o caso, assistência técnica ou assistência de colegas podem ser reconhecidos.

Roteiro para submissão:

Para permitir a submissão do artigo, primeiramente é necessário que o autor se cadastre como usuário:

Passo Cadastral 1 - Entre em “Cadastar”;

Passo Cadastral 2 – Entre em “Editar o perfil” e preencha todas as informações necessárias.

Para proceder o processo de submissão do artigo:

Passo Preliminar 1 - Entre na página do “Usuário” e clique em “Autor”;

Passo Preliminar 2 - Na página “Submissões ativas”, inicie os 5 passos do processo de submissão:

Passos 1 e 2 – Siga os passos 1 e 2, conforme orientações do site;

Passo 3 - O arquivo a ser selecionado e transferido deverá ser o arquivo principal do trabalho propriamente dito (arquivo do Microsoft Word);

Passo 4 – Deverão ser transferidos os seguintes arquivos suplementares: Carta de submissão, Página de identificação e Figuras. **IMPORTANTE:** Na submissão de cada um dos documentos suplementares, deve-se identificar, nos “metadados”, o tipo de documento a ser anexado, além de deixar marcada a caixa (apresentar documentos aos avaliadores ...).

Passo 5 – Para finalizar a submissão, clique em “Enviar”. O autor correspondente, receberá um e-mail de confirmação de

submissão e um link para acompanhamento do processo de avaliação.