

TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE MOLAR INFERIOR UTILIZANDO O SISTEMA *XP-ENDO*: RELATO DE CASO

LOWER MOLAR ENDODONTIC TREATMENT USING XP-ENDO SYSTEM: A CASE REPORT

Keller Francielli POSSO¹
Alessandra Timponi CRUZ²
Adriane Antoniw KLEMZ³
Sergio HERRERO²
Maria Isabel FARIA⁴
Caroline WICHNIESKI²

RESUMO

Introdução: O sistema *XP-Endo* é composto por dois instrumentos: *XP-Shaper* e *XP-Finisher*. São fabricados com uma liga *MaxWire*® que permite que os instrumentos modifiquem sua forma quando há uma variação de temperatura. Estes instrumentos não alteram a forma do canal: eles atuam tocando em todas as paredes mantendo sua forma original, sendo indicada sua utilização inclusive em dentes com anatomias complexas. O *XP-Shaper* é utilizado para o preparo, enquanto o *XP-Finisher* é utilizado para o refinamento de mesmo e agitação da solução irrigadora, promovendo uma limpeza mais eficaz do sistema de canais radiculares. **Objetivo:** Relatar um caso de tratamento endodôntico do primeiro molar inferior esquerdo utilizando o sistema *XP-Endo*. **Considerações finais:** Na radiografia final, foi possível observar o total preenchimento dos canais, que mantiveram suas formas originais, a obturação de um canal acessório no terço apical do canal disto-lingual (DL) bem como um pequeno extravasamento de cimento no mesmo canal, demonstrando que estes foram bem limpos e obturados.

PALAVRAS CHAVES: Endodontia, Sistema *XP-Endo*, Lesão periapical

ABSTRACT

Introduction: The *XP-Endo* system consists of two instruments: *XP-Shaper* and *XP-Finisher*. They are made of a *MaxWire*® alloy that allows instruments to change their shape when there is a change in temperature. These instruments do not alter the shape of the canal: they act by touching all the walls maintaining their original shape, being indicated their use even in teeth with complex anatomies. *XP-Shaper* is used for preparation of root canals while *XP-Finisher* is used for agitation of the irrigation solution, promoting a more effective cleaning of the root canal system. **Aim:** To perform an endodontic treatment of a lower first molar with the *XP-Endo* system. **Final considerations:** In the final radiography, it was possible to observe the complete filling of the canals, which retained their original forms, the obturation of an accessory canal in the apical third of the disto-lingual canal (DL) as well as a small extravasation of the endodontic sealer in the same canal, demonstrating that they were well cleaned and filled.

KEY WORDS: Endodontics, *XP-Endo*-system, periapical lesion

¹ Acadêmica de Graduação em Odontologia da Faculdade Herrero.

² Especialista, Mestre e Doutor em Endodontia e Professora Titular de Endodontia da Faculdade Herrero.

³ Especialista, Mestre em Endodontia e Professora de Endodontia da Faculdade Herrero

⁴ Especialista, Mestre e Doutora em Endodontia e Professora da Universidade Federal do Paraná.

e-mail para correspondência: caroline.wichnieski@hotmail.com

1- INTRODUÇÃO

Com o objetivo de conseguir uma conicidade contínua que acompanhe a forma original do canal radicular e diminuir eventuais acidentes durante a instrumentação, diversos estudos têm sido realizados em volta da confecção de instrumentos endodônticos com modificações expressivas relacionadas especialmente ao tipo de metal utilizado na fabricação dos mesmos. Atuais avanços em tecnologia têm oferecido instrumentos endodônticos produzidos a partir de ligas de níquel-titânio que apresentam propriedades benéficas em relação às ligas de aço inoxidável, tais como: maior resistência à fratura por torção horária ou anti-horária e maior módulo de elasticidade, que permite voltar à forma original após deformar-se, além da alta flexibilidade¹.

Esta evolução trouxe mais facilidade e agilidade no tratamento endodôntico como um todo, pois promove maior rapidez no preparo radicular e menor estresse para os pacientes e profissional durante o tratamento².

A inserção dos instrumentos de níquel-titânio (NiTi) na prática clínica, por meio da endodontia automatizada, buscou diminuir a incidência de erros no preparo do canal e a formação de degraus, além de diminuir o tempo de tratamento em relação aos tratamentos que utilizaram instrumentais manuais de aço inoxidável³.

Para aumentar a resistência à fratura dos instrumentos, uma nova liga de NiTi denominada *Max-Wire*® (Martensita-Austenita Electropolish-FleX), uma liga exclusiva da FKG (FKG Dentaire, *La Chaux-de-Fonds*, Suíça), foi desenvolvida por meio de um método especial de tratamento térmico que propicia maior maleabilidade e resistência à fadiga cíclica que a liga de NiTi convencional. Além disso um dos seus diferenciais é modificar sua conformação frente a diferentes níveis de temperatura⁴.

Este material é utilizado para a fabricação do sistema *XP-Endo*® (FKG Dentaire, *La Chauxde-Fonds*, Suíça). Este sistema é composto por dois instrumentos utilizados em rotação contínua: o *XP-Endo shaper*® e o *XP-Endo finisher*®. Com um sistema fabricado com a liga *M-Wire*® temos uma melhora de duas propriedades fundamentais: a elasticidade e a memória de forma. À diferença de outros instrumentos, estes são capazes de reagir às variações de temperatura e adquirir uma forma pré-determinada dentro do canal radicular⁵⁻⁷.

O objetivo deste trabalho foi relatar um caso de tratamento endodôntico do primeiro molar inferior esquerdo utilizando o sistema *XP-Endo*.

2- DESCRIÇÃO DO CASO CLÍNICO

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa – Faculdade Herrero, número 3.296.078.

Paciente do sexo feminino, 20 anos, procurou atendimento odontológico na clínica de Urgência da Faculdade Herrero queixando-se da presença de uma “bolinha na gengiva”. No momento do atendimento, a paciente não relatou dor e disse ter realizado um tratamento prévio no dente em questão. Ao exame clínico, observou-se presença de extensa restauração provisória de cimento de ionômero de vidro na coroa dentária do dente 46 e a presença de fístula na gengiva, imediatamente abaixo do colo dentário deste mesmo dente (Figura 1-A). Foram realizados os testes de percussão, palpação e sensibilidade pulpar, e ambos responderam negativamente. Uma vez que se percebeu que a fístula estava ativa, o rastreamento radiográfico foi realizado: um cone de guta percha de calibre 35 foi inserido na fístula e uma radiografia foi realizada.

Ao exame radiográfico, observou-se a presença de uma lesão radiolúcida difusa nas raízes mesial e distal do dente 46 (Figura 1-B). Observando o trajeto do cone de guta percha, podemos concluir que a fístula era proveniente da raiz distal do mesmo dente. Observou-se também uma cavidade extensa na coroa dentária que se aproximava da cavidade pulpar, e que as raízes do dente apresentavam uma leve curvatura.

Após a realização dos exames clínico e radiográfico, o diagnóstico foi de abscesso dentoalveolar crônico, e o plano de tratamento proposto foi a necropulpectomia.



Fonte: Os autores

Figura 1-A. Avaliação clínica dente 46 com presença de destruição coronária com selamento provisório com cimento de ionômero de vidro. Podemos observar a presença da fístula na

região mais cervical da gengiva. B. Radiografia com rastreamento de fístula: lesão fistulosa proveniente da raiz distal do dente 46.

Nessa mesma consulta foi realizada a remoção do selador provisório e abertura endodôntica do dente, utilizando brocas (KG Sorensen, Cotia, Brasil) esféricas diamantadas (1012) para realização do acesso a câmara pulpar, brocas tronco-cônicas (3082) para remoção do teto da câmara pulpar e realizar a forma de contorno (trapezoidal); e broca tronco-cônicas de baixa rotação (CA 877) para forma de conveniência (remoção do ombro dentinário). Após a abertura, foi realizada irrigação abundante com hipoclorito de sódio 2,5% (HICLOR, Halex Istar, Goiânia, GO, Brasil). Posteriormente, um curativo com Paramonoclorofenol Canforado (PMCC) (Biodinâmica, Ipirorã, Brasil) em bolinha de algodão estéril e o selamento do dente com Coltosol (Coltene, Rio de Janeiro, Brasil) foram realizados.

Na outra sessão, a partir da radiografia inicial, foi determinado o comprimento aparente do dente (CAD) medindo com auxílio de régua plástica transparente e negatoscópio a distância entre a coroa e o ápice radiográfico de cada raiz (Figura 2-A). Sabendo esta medida, determinamos o comprimento de trabalho provisório (CTP) diminuindo 3 mm do CAD. Foi realizada anestesia, isolamento, remoção do curativo provisório com broca esférica em alta rotação, e a exploração dos canais radiculares, com limas tipo *K-file* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) #10 e #15 estéreis no CTP. O dente apresentou 4 canais: 2 mesiais e 2 distais. Após a exploração, uma lima K #35 foi introduzida no canal para determinar à medida de utilização das brocas de *Gates Glidden* (GG) (KG Sorensen, Cotia, Brasil) em baixa rotação, para a realização do preparo cervical. A GG 2 foi utilizada na medida que a lima #35 entrou no canal e a GG 3 1mm aquém.

A odontometria foi realizada com o auxílio do localizador Apical *Finepex*, (Schuster, Guilin, Guangxi, China) de acordo com instruções do fabricante. As medidas encontradas foram: Mésio Vestibular (MV): 19 mm, Mésio lingual (ML): 19 mm, Disto Vestibular (DV): 22 mm e Disto Lingual (DL): 20 mm. Foi realizada uma radiografia para confirmação das medidas. Para determinação do comprimento de trabalho (CT) diminuimos 1mm destas medidas, onde os dentes foram posteriormente preparados.



Fonte: Os autores

Figura 2- A. radiografia inicial. B. confirmação da odontometria através de radiografia periapical, utilizando a técnica de Clark. C. Radiografia de comprovação da obturação: pode-se observar o completo selamento dos 4 canais, bem como o preenchimento de um canal acessório e um leve extravasamento de cimento endodôntico no canal DL. D. Radiografia final.

O preparo dos canais radiculares foi realizado utilizando o instrumento *XP-Endo Shaper* (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça), segundo orientação do fabricante, no motor endodôntico *X-Smart Plus* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) com velocidade de 800 rpm e um torque de 1 N/cm com um suave e lento movimento até atingir o comprimento total de trabalho. Durante a instrumentação, os canais radiculares foram irrigados com 5 mL de NaOCl a 2,5% usando uma agulha de calibre 30 (NaviTip, Ultradent *South Jordan*, UT, EUA). Após, foi realizado curativo de demora com hidróxido de cálcio *Ultracall®* (Ultradent, *South Jordan*, EUA) e selamento provisório com ionômero de vidro restaurador fotopolimerizável (*Riva Light Cure - SDI*, Victoria, Austrália). Na consulta seguinte, logo quando a paciente chegou foi realizado o exame clínico e constatamos que a fístula havia regredido. O dente foi isolado e

aberto novamente, a medicação foi removida com irrigação abundante com hipoclorito de sódio a 2,5% e limas finas. Após, o instrumento *XP-Finisher* foi utilizado para fazer a agitação da solução irrigadora conforme protocolo: Iniciamos calibrando o instrumento no comprimento de trabalho (CT) e após foi realizado o resfriamento do instrumento *XP-Finisher*, com um spray refrigerante (*Endo Ice®*, Maquira, Maringá, Brasil). Depois de resfriado o instrumento fica reto. Devemos acionar para remover a capa protetora e levar o instrumento ao canal que será instrumentado. Ao entrar em contato com a temperatura corporal, o instrumento muda de forma, “formato de colher”, e ao ser acionado sua nova conformidade toca todas as paredes do canal; realizando assim o refinamento e a agitação da solução irrigadora. Os movimentos realizados devem ser longitudinais lentos e delicados, levando o instrumento contra as paredes dos canais.

O protocolo de irrigação final utilizado foi: Hipoclorito de Sódio a 2,5% durante 1 minuto seguido de aspiração, EDTA 17% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) durante 1 minuto seguido de aspiração e para finalizar, novamente o hipoclorito de sódio a 2,5% durante 1 minuto. Este procedimento foi repetido para cada um dos canais radiculares.

Foi realizada a secagem dos canais com cones de papel absorventes estéreis (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e a prova do cone foi realizada utilizando cones de guta percha #30 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) calibrados no CT. Após a prova tátil e visual, realizamos a radiografia para comprovação prova do cone (Figura 2-B). O cimento endodôntico utilizado foi à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e a técnica híbrida de *Tagger* foi empregada para o melhor selamento dos canais. O condensador de guta percha *McSpadden* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) foi selecionado de acordo com o diâmetro do preparo, sendo que, a que melhor se adaptou a entrada do canal #45. Foi realizada a radiografia de comprovação de obturação, onde foi observado o completo selamento dos canais bem como um pequeno extravasamento de cimento endodôntico no canal DL (Figura 2-C). Os cones foram cortados ao nível da entrada dos canais, a condensação vertical foi realizada, o dente foi limpo com algodão embebido em álcool 70% para remoção do excesso de cimento endodôntico, e selado provisoriamente com cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável. Foi então, realizada a radiografia final (Figura 2-D).

Após 180 dias, o paciente retornou para o controle, relatando ausência de sintomatologia. No exame intrabucal foi observada uma mucosa íntegra, constatando o desaparecimento da fístula e no exame radiográfico foi possível observar a regressão da lesão (Figura 3).



Fonte: Os autores

Figura 3. Radiografia de controle (180 dias): regressão da lesão periapical.

3- DISCUSSÃO

O êxito do tratamento endodôntico é vinculado a vários fatores, sendo o preparo do canal radicular de extrema importância, pois o formato cônico dado ao canal durante a instrumentação irá auxiliar na efetividade da realização dos outros procedimentos, tais como facilitar a irrigação e aspiração e a obturação tridimensional do sistema de canais radiculares⁸.

Como principal objetivo, o tratamento químico-mecânico do sistema de canais radiculares visa banir ou reduzir as populações bacterianas no canal a fim de permitir a cicatrização do tecido perirradicular⁹. Mais do que limpar e desinfetar, um dos princípios da instrumentação preconiza manter a forma original do canal¹⁰.

O sistema *XP-Endo* traz uma nova forma de realizar o preparo dos canais. Ele é produzido a partir de uma liga de *MaxWire*®, um tratamento térmico da liga de NiTi que permite que o instrumento mude sua forma de acordo com a temperatura a que ele é exposto¹¹.

Estas propriedades combinadas com sua “forma de serpente”, aumentam as chances de alcançar áreas do canal radicular onde os instrumentos convencionais não tem acesso^{5,12}. Como principais características dessa liga podemos citar a sua flexibilidade, maior resistência à fratura e maior módulo de elasticidade, que permite voltar à forma original após deformar-se, e alta flexibilidade^{1,13}.

Dois instrumentos fazem parte deste sistema: o *XP-Endo shaper* (XPS) e o *XP-Endo finisher* (XPF). Como o próprio nome dos instrumentos sugerem o primeiro é utilizado para realizar o preparo do canal radicular e o segundo para realizar o refinamento do preparo e a agitação da substância irrigadora⁵. O sistema é capaz de tratar canais com morfologias complexas, dos mais estreitos aos mais amplos, sejam eles retos ou com curvaturas severas, devido a esta sua capacidade de trabalhar em toda a extensão do canal¹⁴.

Estes instrumentos não moldam os canais: eles mantêm o formato original do mesmo. Atuam “encostando” nas paredes do canal, removendo dentina infectada e promovendo a modelagem e limpeza do canal radicular^{10,15}. Desta forma minimizam-se os problemas de arrombamento e deslocamento de forame, bem como desgastes excessivos.

Sua forma modifica-se de acordo com as condições de temperatura. Quando resfriado abaixo de 35°C corresponde à fase martensita (M), na qual é maleável e pode ser moldado de acordo com as necessidades do operador. Quando o instrumento é aquecido à temperatura do corpo (35°C), muda para a fase austenita (A), nesta fase, ao ser curvado cria uma forma muito particular de instrumento de limpeza¹⁴.

A forma da fase-A permite que o instrumento alcance e limpe áreas até então impossíveis de atingir com instrumentos convencionais. O instrumento recupera sua forma reta original manualmente, depois de ser resfriada (fase M)⁵.

A *XP-Endo Shaper* é um instrumento inovador, de moldagem, de amplo espectro, tendo como finalidade simplificar as diferentes etapas do tratamento endodôntico. É um instrumento único de diâmetro ISO 30 e conicidade 01 (30/01), e quando entra em contato com o canal e a temperatura corporal expande-se até um *taper* 0,4, configurando um preparo de diâmetro 30/04^{5,16}. Ele possui grande flexibilidade e capacidade de memória e atua no canal radicular tocando todas as paredes e mantendo a conformação original do mesmo, sem alterar sua forma^{5,10,15}.

Além de manter a forma do canal, durante o tratamento endodôntico buscamos a eliminação de bactérias que estão presentes nos canais, principalmente em casos de necropulpectomia, onde a infecção toma conta de todo o sistema de canais radiculares, túbulos dentinários chegando a atingir também o periápice do dente¹⁷. Para tanto, utilizamos as substâncias irrigadoras como complementação da instrumentação (preparo químico-mecânico) propiciando condições viáveis para o reparo dos tecidos periapicais^{14,18}.

Como resultado da instrumentação, detritos de tecido duro são formados durante a ação de corte dos instrumentos na dentina, que podem ser acomodados em algumas zonas do sistema de canais radiculares. Em canais infectados, esses debrís de tecido duro pode abrigar bactérias e servir como um ninho para a reinfecção do canal radicular¹⁹. O acúmulo de detritos aglomerados no sistema de canais podem comprometer a desinfecção e o preenchimento dos mesmos. As soluções irrigadoras são muito importantes, pois, além de apresentar propriedades antissépticas e capacidade de remoção de resíduos, lubrificam as paredes dentinárias. Mesmo as que não possuem atividade antimicrobiana demonstram eficácia física na redução dos debrís e na redução da microbiota bacteriana²⁰, por isso uma irrigação efetiva é indispensável para evitar a formação ou remover detritos acumulados¹⁷.

Atualmente tem se discutido muito na literatura a necessidade de uma suplementação da irrigação durante os tratamentos endodônticos, uma vez que utilizando apenas um instrumento para o preparo, a quantidade de vezes que se realiza a irrigação manual nos canais é menor, assim como sua eficácia. Tem-se proposto então, a utilização de irrigação mecanizada para realizar a agitação das substâncias irrigadoras, fato que tem se mostrado superior a irrigação convencional, por melhorar a ação e a capacidade de penetração das substâncias em túbulos dentinários bem como no sistema de canais radiculares, promovendo uma melhor limpeza e desinfecção dos mesmos^{18,21,22}.

Esta é a função do *XP-Endo finisher*. Ele não possui *taper*, e possui uma ponta bem fina (0,25) o que permite um melhor refinamento do preparo, atingindo locais que a XPS não conseguiu atingir¹⁵. Quando XPF é ativado e a cinemática de bicada é realizada dentro do 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, o que facilita a remoção de detritos compactados das complexidades e irregularidades inacessíveis de um sistema de canais radiculares⁶.

Bao *et al*¹². testaram 3 protocolos de irrigação: *XP-Endo finisher*, Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) e Irrigação agulha convencional (CNI) em irrigação contínua e em 3 passos e constataram que a *XP-Endo finisher* foi mais eficiente na remoção do biofilme tanto na irrigação contínua, quanto na fracionada; e que a fracionada foi a mais eficiente quando comparada com a contínua utilizando o mesmo instrumento.

Uma pesquisa demonstrou que o *XP-Endo finisher* é mais eficiente na eliminação de bactérias do canal principal e até 50µm de extensão dos túbulos dentinários quando comparado com a irrigação manual, *EndoActivator* e o PIPS (laser Er:YAG)⁹.

Outro estudo¹⁰ comparou a *XP-Endo finisher* com a *XP-Clean*, outro instrumento utilizado para a agitação de soluções irrigadoras. O objetivo do estudo foi a comparar a fadiga cíclica, rugosidade e a micro dureza dos instrumentos. Como resultados, obtiveram que a *XP-Endo finisher* apresentou fadiga cíclica significativamente maior, sendo capaz de aguentar 1000% mais ciclos que a *XP-Clean*. Demonstraram também que a *XP-Endo finisher* aguentou 99,9% mais a fratura e que sua rugosidade era menor; concluindo assim, que a *XP-Endo finisher* possui um desempenho melhor quando comparado ao *XP Clean*.

Em nosso caso clínico pudemos concluir que a utilização de um sistema com um único instrumento facilita o tratamento endodôntico evitando fadiga profissional e do paciente. Ao observar a radiografia final, observamos canais que mantiveram sua conformação inicial cônica, como é proposto pelo sistema *XP-Endo*. Também pudemos observar um extravasamento de cimento no terço apical das raízes, o que denota uma boa limpeza do sistema de canais radiculares, como é proposto com o uso da *XP-Endo finisher*.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizando um sistema automatizado que preconiza o uso de um único instrumento para a realização do preparo dos canais proporciona menor tempo de cadeira para o paciente, menos fadiga do profissional, menor estresse operatório e maior conforto ao paciente.

O sistema é eficaz, mas o instrumento *XP-Endo finisher* exige um treino do profissional para conseguir dominar a técnica adequada para utilizá-lo.

Por fim, observamos na radiografia final canais bem instrumentados e obturados, extravasamento de cimento e preenchimento de canais colaterais indicando uma boa limpeza e selamento do sistema de canais radiculares.

5- REFERÊNCIAS

1. Costa C, Santos M. Resistência à torção de dois instrumentos endodônticos rotatórios de níquel-titânio. *Pesq Odont Bras.* 2000;14(2):165-168.
2. Siqueira JF, Rôças IN, Lopes HP, Alves FRF, Oliveira JCM, Armada L, Provezano JC. Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular. *Rev Bras Odontol.* 2012;69(1):8-14.

- http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722012000100004.
3. Jeon HJ, Paranjpe A, Ha JH, Kim E, Lee W, Kim HC. Apical Enlargement According to Different Pecking Times at Working Length Using Reciprocating Files. *J Endod.* 2014;40(2):281-284.
 4. Adiguzel M, Isken I, Pamukcu II. Comparison of cyclic fatigue resistance of XP-endo Shaper, HyFlex CM, FlexMaster and Race instruments. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2018;12(3):208-212. doi:10.15171/joddd.2018.032
 5. Xp-endo finisher. <https://www.fkg.ch/products/endodontics/retreatment/xp-endofinisher-r>; Ultimo acesso: outubro, 2018.
 6. Bedier MM, Hashem AAR, Hassan YM. Improved dentin disinfection by combining different geometry rotary nickel-titanium files in preparing root canals. *Restor Dent Endod.* 2018;43(4):1-10. doi:10.5395/rde.2018.43.e46
 7. Alves FR, Marceliano-alves MF, Sousa JC, Silveira SB, Provenzano JC, Siqueira JF. Removal of root canal fillings in curved canals using either reciprocating single or rotary multiinstrument systems and a supplementary step with the XP-Endo Finisher. *J Endod.* 2016;42(7):1114-1119.
 8. Pereira HSC, Silva EJNL, Filho TSC. Movimento recíprocante em Endodontia: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol.* 2013;69(2):246. doi:10.18363/RBO.V69N2.P.246
 9. Azim AA, Aksel H, Zhuang T, Mashtare T, Babu JP, Huang GT. Efficacy of 4 Irrigation Protocols in Killing Bacteria Colonized in dentinal tubeles examined by a novel confocal laser scanning microspore analysis. *J Endod.* 2016;42(6):928-934. doi:10.1097/CCM.0b013e31823da96d.Hydrogen
 10. Vaz-Garcia ES, Vieira VTL, Petitet NP da SF, Moreira EJJ, Lopes HP, Elias CN, Silva EJNL, Antunes HS. Mechanical properties of anatomic finishing files: XP-Endo Finisher and XP-Clean. *Braz Dent J.* 2018;29(2):208-213. doi:10.1590/0103-6440201801903
 11. Machado MEL, Nabeshima CK, Leonardo MFPI, Cardenas JEV. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: WaveOne e Reciproc. *Rev Assoc Paul Cir. dent.* 2012;66(2):120-124.
 12. Bao P, Shen Y, Lin J HM. In Vitro Efficacy of XP-endo Finisher with 2 Different Protocols on Biofilm Removal from Apical Root Canals. *J Endod.* 2017;43(2):321-325.
 13. Ha JH, Kim SR, Versluis A, Cheung GSP, Kim JW KH. Elastic Limits in Torsion of Reciprocating Nickel-Titanium Instruments. *J Endod.* 2015;41(5):715-719.
 14. Rodrigues EA, Belladonna FG, De-Deus G, Silva EJNL. Endodontic management of type II dens invaginatus with open apex and large periradicular lesion using the XP-endo Finisher: A case report. *J Clin Exp Dent.* 2018;10(10):e1040-e1044. doi:10.4317/jced.55031
 15. Drago MA, Pereira R de S. Protaper® Universal Rotary Instruments. *Rev Bras Pesquisa em Saúde.* 2012;14(2):78-82.
 16. Silva EJNL, Vieira VTL, Belladonna FG, Zuolo AS, Antunes HD, Cavalcante DM, Elias CN, De-Deus G. Cyclic and Torsional Fatigue Resistance of XP-endo Shaper and TRUShape Instruments. *J Endod.* 2018;44(1):168-172. doi:10.1016/j.joen.2017.08.033
 17. Versiani MA, Alves FRF, Andrade-Junior CV, Marcelino-Alves MF, Provezano JC, Rôças IN, Sousa-Neto MD, Siqueira JF Jr. Micro-CT evaluation of the efficacy of hard-tissue removal from the root canal and isthmus area by positive and negative pressure irrigation systems. *Int Endod J.* 2016;49(11):1079-1087. doi:10.1111/iej.12559

18. Justo AM, Rosa RA, Santini MF, Ferreira MBC, Pereira JR, Duarte MAH, Reis SMV. Effectiveness of Final Irrigant Protocols for Debris Removal from Simulated Canal Irregularities. *J Endod.* 2014;40(12):2009-2014.
19. Metzger Z, Zary R, Cohen R, Teperovich E, Paqué F. The quality of root canal preparation and root canal obturation in canals treated with rotary versus self-adjusting files: A threedimensional micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2010;36(9):1569-1573. doi:10.1016/j.joen.2010.06.003
20. Berber VB, Gomes BPF, Sena NT, Vianna ME, Ferraz CCR, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canals and dentinal tubules. *Int Endod J.* 2006;39(1):10-17. doi:10.1111/j.1365-2591.2005.01038.x
21. Rodrigues MIDQ, Frota MMA, Frota LMA. Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares – revisão de literatura. *Revistas.* 2017;73(4):320. doi:10.18363/rbo.v73n4.p.320
22. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. *J Endod.* 2009;35(6):791-804.