

Tratamento endodôntico de pré-molares com três canais radiculares: série de casos clínicos

Endodontic treatment of premolars with three root canals: case series

Tratamiento endodóntico de premolares con tres conductos radiculares: serie de casos

Recebido: 05/02/2022 | Revisado: 10/02/2022 | Aceito: 13/02/2022 | Publicado: 21/02/2022

Marina Fontenele Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0977-8161>

Centro Universitário INTA, Brasil

E-mail: marinafoliveira321@gmail.com

Yanne Beatriz Soares Tomaz de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1243>

Centro Universitário INTA, Brasil

E-mail: yannetomaz@gmail.com

Marcelle Melo Magalhães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2191-4605>

Centro Universitário INTA, Brasil

E-mail: marcelle2mm@hotmail.com

Maria Larissa Pontes Magalhães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0498-7987>

Centro Universitário INTA, Brasil

E-mail: maria.magalhaes@uninta.edu.br

Bruno Carvalho de Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4415-5680>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: bcv@ufc.br

Francisca Lívia Parente Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6762-0242>

Centro Universitário INTA, Brasil

E-mail: liviapviana@hotmail.com

Resumo

O presente estudo tem como objetivo relatar uma série de casos clínicos do tratamento endodôntico de dentes pré-molares superiores e inferiores apresentando três canais radiculares, com auxílio da magnificação e modernas técnicas operatórias da terapia endodôntica. O tratamento endodôntico desses dentes foi baseado na avaliação radiográfica criteriosa e o acesso realizado com uso da magnificação, o que permitiu a localização dos orifícios dos canais radiculares e a condução do tratamento endodôntico. O preparo químico-mecânico foi realizado com instrumentos de níquel-titânio mecanizados (X1-Blue) associados à solução irrigadora hipoclorito de sódio a 2,5%. Como protocolo auxiliar na limpeza final foi realizada uma irrigação ultrassônica passiva (PUI). Ao final empregou-se a técnica de obturação com cone único associado ao cimento endodôntico. A presença de três canais radiculares nos pré-molares tem uma prevalência baixa, no entanto é de suma importância o conhecimento do profissional acerca das possíveis variações anatômicas, visto que isso pode influenciar no sucesso do tratamento endodôntico. Dada as limitações, o correto manejo desses casos pode ser atribuído a uma boa avaliação radiográfica, ao uso da magnificação e de critérios clínicos que, juntos, ajudaram a obter o melhor resultado possível.

Palavras-chave: Pré-molar; Canal radicular; Variação anatômica.

Abstract

The present study aims to report a series of clinical cases of endodontic treatment of maxillary and mandibular premolar teeth with three root canals, with the aid of magnification and modern operative techniques of endodontic therapy. The endodontic treatment of these teeth was based on a careful radiographic evaluation and the access was performed with the use of magnification, which allowed the location of the holes in the root canals and the conduction of the endodontic treatment. The chemical-mechanical preparation was performed with mechanized nickel-titanium instruments (X1-Blue) associated with 2.5% sodium hypochlorite irrigating solution. As an auxiliary protocol in the final cleaning, a passive ultrasonic irrigation (PUI) was performed. At the end, the technique of filling with a single cone associated with the endodontic sealer was used. The presence of three root canals in premolars has a low prevalence, however, it is extremely important for the professional to know about the possible anatomical variations, since this can influence the success of endodontic treatment. Given the limitations, the correct management of these

cases can be attributed to a good radiographic evaluation, the use of magnification and clinical criteria that, together, helped to obtain the best possible result.

Keywords: Premolar; Root canal; Anatomical variation.

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo reportar una serie de casos clínicos de tratamiento endodóntico de premolares maxilares y mandibulares con tres conductos radiculares, con ayuda de magnificación y modernas técnicas operatorias de endodoncia. El tratamiento endodóntico de estos dientes se basó en una cuidadosa evaluación radiográfica y el acceso se realizó con el uso de magnificación, lo que permitió la localización de los agujeros en los conductos radiculares y la realización del tratamiento endodóntico. La preparación químico-mecánica se realizó con instrumentos mecanizados de níquel-titanio (X1-Blue) asociados a solución irrigante de hipoclorito de sodio al 2,5%. Como protocolo auxiliar en la limpieza final se realizó una irrigación ultrasónica pasiva (PUI). Al final se utilizó la técnica de obturación con un solo cono asociado al cemento endodóntico EndoFill. La presencia de tres conductos radiculares en premolares tiene una baja prevalencia, sin embargo, es de suma importancia que el profesional conozca acerca de las posibles variaciones anatómicas, ya que esto puede influir en el éxito del tratamiento endodóntico. Dadas las limitaciones, el correcto manejo de estos casos se puede atribuir a una buena evaluación radiográfica, el uso de magnificación y criterio clínico que, en conjunto, ayudaron a obtener el mejor resultado posible.

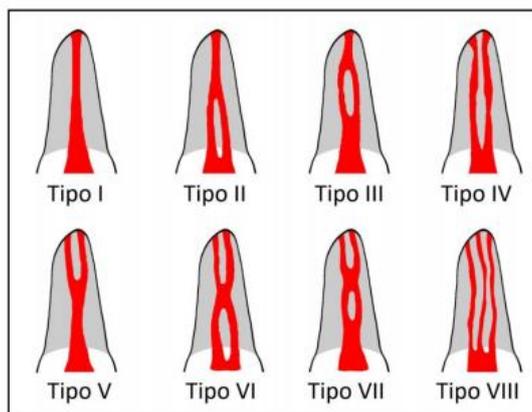
Palabras clave: Premolar; Endodoncia; Variación anatómica.

1. Introdução

O tratamento endodôntico tem como objetivo controlar as alterações pulpare e periapicais, visando eliminar ao máximo o número de microrganismos presentes no interior do sistema de canais radiculares (SCR). O sucesso do tratamento depende de uma boa avaliação radiográfica da configuração do SCR, de uma limpeza e modelagem minuciosa dos canais e obtenção de um selamento hermético tridimensional (AIRahabi & Ghabbani, 2019; Prada et al., 2019). Ressalta-se que durante o tratamento endodôntico podem haver mudanças nas etapas, ditadas pela anatomia do canal radicular.

Uma das maiores causas de insucesso do tratamento endodôntico é a variação anatômica do SCR, em que, canais extras não são tratados levando à manutenção da doença pulpar. Os dentes pré-molares apresentam uma anatomia complexa com uma grande variação da configuração do SCR (Lopes & Siqueira Jr, 2015), podendo ser um grande desafio para o endodontista. Considerando a configuração do canal radicular principal, a classificação mais utilizada nos estudos é a de Vertucci (1984) (Figura 1). Asheghi et al., (2020), observaram em seu estudo que a configuração mais comum para o primeiro pré-molar superior foi o tipo IV (71,64%) seguido pelo tipo II (15,15%). Já no segundo pré-molar superior foi o tipo I (63%), seguido pelo tipo II (19,5%). Em relação aos pré-molares inferiores, Khademi et al., (2017) observaram que as morfologias mais frequentes tanto no primeiro quanto no segundo pré-molar inferiores foram tipo I (81,3%/92,3%), seguida do Tipo V (8,8%/3,3%), e Tipo IV (5,5%/2,2%). A presença de três canais nos pré-molares é bastante incomum, com uma prevalência que varia de 0,45% a 2,95% para os pré-molares superiores e 0% a 0,62 % para os pré-molares inferiores (Hajihassani et al., 2017; Jang et al., 2019; Asheghi et al., 2020; Cristancho et al., 2021).

Figura 1 – Classificação das configurações dos canais radiculares sugerida por Vertucci (1984).



Fonte: Autores.

Diante da anatomia complexa do SCR e do difícil acesso às áreas não tocáveis durante o preparo mecânico, estudos sugerem diversos tipos de protocolos de irrigação que auxiliam de forma coadjuvante na desinfecção dos canais radiculares (Plotino et al., 2016; Rodrigues et al., 2016). Além disso, a integração de novas tecnologias, como o uso de magnificação, aliada a técnicas mecanizadas e materiais aprimorados, podem auxiliar na prática clínica diária no tratamento de dentes com anatomia radicular complexa (Guimarães et al., 2020). Embora as radiografias periapicais sejam importantes para o diagnóstico, planejamento e implementação do tratamento endodôntico, seu uso é bastante limitado nos casos de alterações na morfologia do canal radicular (Estrela et al., 2015; Asheghi et al., 2020). Com o advento da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), tornaram-se possíveis a resolução de tais limitações, oferecendo uma série de vantagens na identificação e localização de raízes e canais adicionais em dentes anômalos (Estrela et al., 2015; Hajihassani et al., 2017).

Tendo em vista os conceitos descritos, o presente estudo tem como objetivo relatar uma série de casos de dentes pré-molares superiores e inferiores com variação do SCR, apresentando três canais radiculares, em que, com o uso da magnificação e modernas técnicas operatórias, o tratamento endodôntico foi conduzido.

2. Metodologia e Relato dos Casos

O presente trabalho trata-se de três relatos de casos com fins descritivos, exploratórios e com abordagem qualitativa, a fim de mostrar sua relevância clínica e facilitar pesquisas e novos relatos com a mesma temática, sempre baseada em evidência, usando como base referencial Pereira et al., (2018). O trabalho recebeu anuência dos pacientes após assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação e uso de suas imagens. Foram respeitados todos os princípios éticos e legais na condução dos tratamentos dos pacientes condizentes com os preceitos da Declaração de Helsinque da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

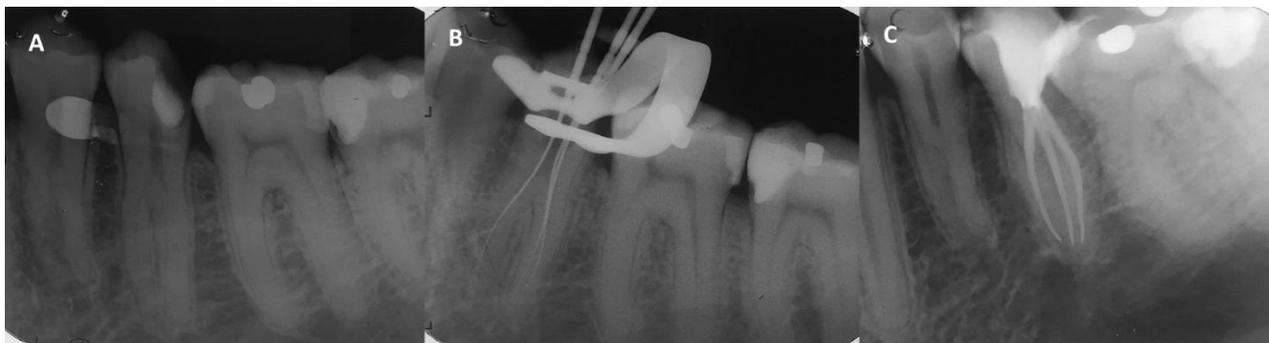
Caso Clínico 1

Paciente F.M.C., 28 anos de idade, sexo feminino, normossistêmica, foi encaminhada para tratamento endodôntico do segundo pré-molar inferior esquerdo (35) por apresentar dor espontânea. O exame intra-oral revelou a presença de restauração provisória na superfície ocluso-distal do dente 35, o qual apontou resposta positiva exacerbada para o teste de sensibilidade ao frio (EndoIce; Maquira Indústria de Produtos Odontológicos S.A., Maringá, PR, Brasil) e resposta normal ao teste de percussão vertical e horizontal; com base nesses achados o dente foi diagnosticado com pulpíte irreversível. Foi observado no exame radiográfico alteração no SCR dos dentes 34 e 35, com a presença de três raízes (Figura 1A).

Após anestesia infiltrativa, foi realizado o isolamento absoluto com lençol de borracha e grampo #206. O acesso coronário foi realizado com ponta diamantada (#1014; KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil), em que se observou um fluxo sanguíneo forte. O tecido pulpar foi removido com o auxílio de curetas dentinárias seguido por copiosa irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5% (Biodinâmica, Ibiçara, PR, Brasil). Após abertura coronária, sob magnificação de 3,5x, foram localizadas três embocaduras de canais radiculares. O comprimento real dos condutos (CR) foi determinado eletronicamente com auxílio do localizador eletrônico foraminais RomiApex A-15 (Romidan, Kiryat Ono, Israel) empregando limas ajustadas aos condutos, sendo o CRD estabelecido em 22,0 mm (mésio-vestibular), 23,0 mm (disto-vestibular) e 24,0 mm (lingual) (Figura 1B).

O preparo químico-mecânico dos canais foi realizado sob copiosa irrigação com hipoclorito a 2,5% utilizando o instrumento X1-Blue 25 (MK Life) seguido do instrumento X1-Blue 40 acionado em contra-ângulo acoplado a motor elétrico (VDW Silver; VDW GmbH) no modo “Waveone All”, de acordo com as recomendações do fabricante. Ao final da instrumentação foi realizada a prova do cone de guta-percha, empregando-se o cone ML extra-longo (Odous de Deus, Belo Horizonte, MG, Brasil) calibrado em #40. Foi realizada irrigação ultrassônica passiva (PUI) utilizando um inserto cônico liso (Irrisonic; Helse Ultrasonics, Santa Rosa do Viterbo, SP, Brasil) acionado por aparelho ultrassônico piezoelétrico (Altsonic; ALT Equipamentos Médicos e Odontológicos, Ribeirão Preto, SP, Brasil) programado na potência 03 (aproximadamente 30%), realizando-se três ciclos de 20 segundos de agitação, seguida do uso de EDTA à 17% durante 3 minutos e lavagem final com soro fisiológico. Os canais foram em seguida secos com cones de papel absorvente estéreis e obturados por técnica do cone único e cimento EndoFill (Dentsply Sirona). Seguiu-se a limpeza da cavidade e seu selamento com resina composta. A radiografia periapical pós-operatória evidenciou três condutos obturados (Figura 1C).

Figura 1 – Radiografia inicial do dente 35 (A); Radiografia de odontometria mostrando 3 canais separados (B); Radiografia da obturação final (C).



Fonte: Autores.

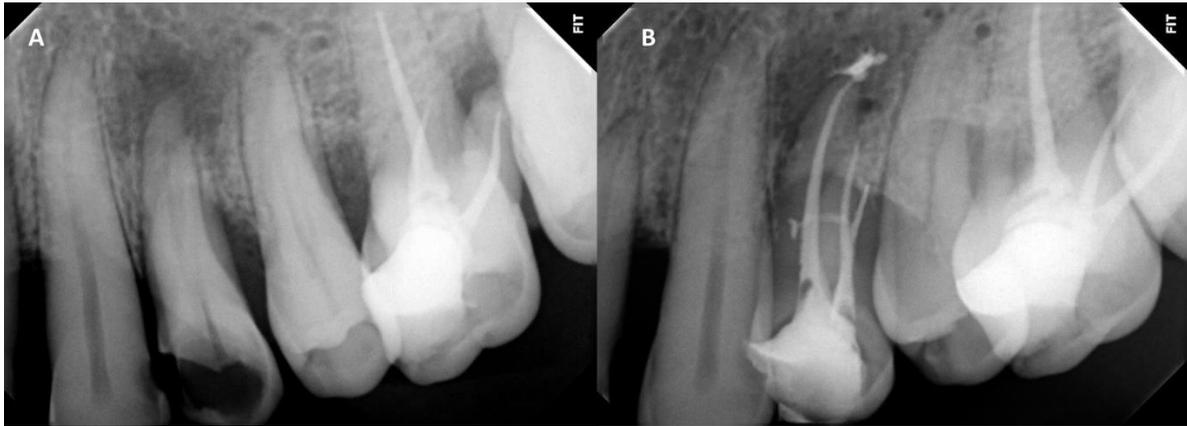
Caso Clínico 2

Paciente M.T.S., 22 anos de idade, sexo feminino, normossistêmica, foi encaminhada para tratamento endodôntico do primeiro pré-molar superior esquerdo (24) por apresentar dor prévia. Ao exame intra-oral foi observado o dente 24 com cavidade aberta e presença de tecido cariado, com resposta negativa para os testes de sensibilidade ao frio e de percussão vertical. O exame radiográfico inicial mostrou a presença de rarefação periapical associada ao ápice da raiz do dente 24 e alteração do SCR (Figura 2A). Após anestesia infiltrativa foi realizado isolamento absoluto com lençol de borracha e grampo #207. O acesso coronário foi realizado na face oclusal com ponta diamantada (#1014) em que foi observado ausência de tecido pulpar. Após abertura coronária e visualização do assoalho da câmara pulpar sob magnificação (3,5x), foi identificado a presença de três canais radiculares, dois canais na raiz vestibular e um na raiz palatina. O CRD foi determinado eletronicamente como descrito anteriormente: 22,0 mm para o canal palatino, 19,0 mm para o canal mesio-vestibular e 18,0

mm para o canal disto-vestibular.

O tratamento endodôntico foi realizado de maneira semelhante ao descrito anteriormente, todavia, em função da presença da rarefação periapical, foi empregada medicação intracanal de hidróxido de cálcio associado ao soro fisiológico como curativo de demora entre as duas sessões de atendimento realizadas (7 dias). Ainda, considerando os achatamentos observados, realizou-se agitação ultrassônica da solução irrigadora empregando o mesmo protocolo do caso anterior. Podemos observar na radiografia final a obturação de um canal lateral no terço médio da raiz vestibular (Figura 2B).

Figura 2 - Radiografia inicial do dente 24 (A); Radiografia final (B).



Fonte: Autores.

Caso Clínico 3

Paciente L.D.D, sexo feminino, 25 anos, foi encaminhada para tratamento endodôntico do primeiro pré-molar superior esquerdo (dente 24) por apresentar dor prévia. Ao exame intra-bucal foi observado uma restauração provisória no dente 24, que apontou resposta negativa para o teste de sensibilidade ao frio (Roeko GmbH & Co., Langenau, Germany), percussão e palpação. Foi observado no exame radiográfico periapical uma imagem sugestiva de anatomia incomum, perda de continuidade do canal radicular já na região em final de terço cervical, sugerindo bifurcação radicular (Figura 3A). Após os exames realizados e história progressiva da paciente, a hipótese diagnóstica foi de necrose pulpar e o tratamento endodôntico foi proposto. Após anestesia infiltrativa foi realizado o isolamento absoluto e realizado o acesso endodôntico, o qual podemos observar a presença de três canais radiculares. O tratamento endodôntico foi realizado de maneira semelhante ao descrito anteriormente, no entanto a obturação foi realizada com o cimento MTA-Fillapex (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) pela técnica do cone único (Figura 3B e C). Ao final do tratamento endodôntico a paciente foi encaminhada para realização de restauração definitiva.

Figura 3 – Radiografia inicial do dente 24 (A); Radiografia de prova do cone (B); Radiografia final (C).



Fonte: Autores.

3. Discussão

Variações anatômicas nos dentes pré-molares são bastante comuns e, diante disso, o diagnóstico dessas alterações deve ser feito de forma minuciosa a fim de contemplar uma limpeza e modelagem adequadas, evitando, assim, o insucesso do tratamento endodôntico. Nesse estudo, foram relatados três casos clínicos de pacientes que apresentaram pré-molares com três canais radiculares identificados por meio da análise minuciosa da radiografia periapical.

A presença de três canais radiculares nos pré-molares é rara com poucos relatos da literatura. Tem uma prevalência que varia de 0,45% a 2,95% para os pré-molares superiores e 0% a 0,62% para os pré-molares inferiores (Hajihassani et al., 2017; Jang et al., 2019; Asheghi et al., 2020; Cristancho et al., 2021). Saber et al., (2019) avaliaram 700 pré-molares superiores extraídos e encontraram uma prevalência de 1,4% de dentes com 3 canais radiculares. Uma prevalência semelhante também foi encontrada por Liu et al., (2019) com 1,23% dos dentes com configuração do tipo VIII. Nesse estudo apresentamos um caso de primeiro pré-molar superior com duas raízes e três canais separados. Esse tipo de configuração radicular é raro com uma prevalência que varia de 0% até 0,9% (Lima et al., 2019; Wu et al., 2020; Buchanan et al., 2020). O outro caso relatado mostrou um primeiro pré-molar superior com três raízes e três canais separados. Essa configuração também apresenta uma prevalência baixa que varia de 0,3% a 1,9% (Lima et al., 2019; Wu et al., 2020; Buchanan et al., 2020). Em um estudo de caso, Paul & Dube (2018) relataram um segundo pré-molar inferior com duas raízes e três canais diferentes, e concluíram que nunca se deve subestimar a complexa anatomia da morfologia do canal radicular dos pré-molares inferiores. Nesse estudo também mostramos um caso clínico de segundo pré-molar inferior apresentando três raízes e três canais separados, cuja prevalência varia de 0% a 0,5% (Awawdeh & Al-Qudah 2008; Hajihassani et al., 2017). De acordo com essas prevalências, podemos observar que a variação do SCR dos pré-molares apresentando três canais radiculares é bastante incomum e rara, o que mostra a importância de um correto diagnóstico imagiológico antes de iniciar o tratamento, visto que o clínico deve levar em consideração a variabilidade da morfologia do canal radicular. Além disso, avanços recentes na terapia endodôntica facilitam a terapia do canal radicular e melhoram a qualidade do tratamento desses dentes (AlRahabi & Ghabbani, 2019).

A interpretação radiográfica é um ponto central para o processo de diagnóstico e a primeira forma de exame imagiológico realizado na clínica. Diante da presença de canais acessórios, o método de Clark é uma técnica muito utilizada por endodontistas e indicada para localizar os canais por meio da dissociação de raízes e condutos radiculares. Nessa técnica, uma imagem radiográfica obtida em um ângulo de 30° mostrou uma maior precisão no diagnóstico no número de canais radiculares de pré-molares superiores extraídos (Moshfeghi et al., 2013; Pereira, 2017). Nos casos aqui relatados, a análise radiográfica pela técnica de Clark foi de extrema importância na identificação dos canais radiculares acessórios, visto que, através dessa técnica, foi possível observar a presença de três raízes separadas nos casos 1 e 3. Apesar da radiografia do caso 2 mostrar a presença de apenas 2 raízes, foi observada uma distorção na raiz vestibular, sem identificação do conduto, podendo

sugerir a presença de um canal adicional nesta raiz.

O uso da magnificação mudou o cenário na endodontia e possibilitou grandes vantagens, permitindo uma maior visualização do campo operatório e, dessa forma, conseguindo maior sucesso nos procedimentos (Lopes & Siqueira Jr, 2015; Zurawski et al., 2018; Sousa Lima & Sousa Dias, 2020). Na condução dos casos, o uso de magnificação, mesmo que limitada a um aumento de 3,5x, foi extremamente importante para a localização dos orifícios dos canais radiculares e posterior manejo endodôntico, uma vez que a entrada dos condutos se apresentavam em posições incomuns, dificultando sua visualização. Estudos sugerem que o uso de amplificadores, como lupas e microscópio operatório são essenciais na condução de casos complexos na endodontia (Nair et al., 2019).

A agitação da solução irrigadora é uma técnica auxiliar bastante indicada para aumentar a eficiência da limpeza dos canais radiculares. O objetivo dessa ativação é uma maior dispersão e contato da solução irrigadora pelo SCR, especialmente nas regiões em que a instrumentação não alcança (Dioguardi et al., 2018). Os principais meios de ativação da solução irrigadora são através da irrigação ultrassônica passiva (PUI), dispositivos para uso em baixa rotação, dispositivos sônicos e limas especiais com designs diferenciados com o objetivo de agitar a solução irrigadora (Lee et al., 2004). Alguns estudos afirmam que a PUI melhora a ação do hipoclorito de sódio na redução bacteriana e suas endotoxinas, como também tem alta capacidade de remoção de resíduos dentinários (Plotino et al., 2016; Plotino et al., 2019; Hasna et al., 2020). Além disso, melhora a limpeza dos túbulos dentinários (Jain et al., 2015) e canais laterais (Souza et al., 2019). Observa-se essa eficácia no caso 2, que devido a uma boa limpeza com a agitação da solução irrigadora conseguimos obturar um canal lateral no terço médio da raiz. Diante da complexidade da anatomia interna com a presença de istmos, canais laterais e acessórios, o uso da PUI como adjuvante no preparo químico-mecânico é essencial para o sucesso dos casos.

Associado a isso, técnicas de preparo com sistemas recíprocos têm sido propostas como uma das melhores técnicas para a limpeza e desinfecção do SCR (Mancini et al., 2013; Muhammad et al., 2014; Chávez-Andrade et al., 2014; Khaord et al., 2015; Kato et al., 2016). Em todos os casos relatados nesse estudo foram utilizados a lima recíproca X1-Blue (MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil). Esse instrumento é confeccionado a partir de uma liga de níquel-titânio (NiTi) com tratamento térmico, o que lhe confere uma coloração azulada, tornando-o mais flexível e resistente à fadiga cíclica (Klymus et al., 2019; Calefi et al., 2020; Silva et al., 2020). O movimento recíproco é bastante efetivo na redução de microrganismos quando associados à solução irrigadora (Kirchhoff et al., 2018), além de apresentar uma menor incidência de extrusão de restos dentinários para o periápice, diminuindo a frequência de dor pós-operatória quando comparados aos sistemas rotatórios e manuais (Martins et al., 2019; Lima et al., 2020).

4. Considerações Finais

Os dentes pré-molares apresentam uma grande variabilidade do SCR, porém a presença de três canais radiculares é bastante incomum. Diante dessas alterações morfológicas, o cirurgião-dentista deve estar preparado para diagnosticar e conduzir corretamente o tratamento desses dentes. Ressalta-se, a importância não só do conhecimento das possíveis variações anatômicas, mas também do domínio da tecnologia endodôntica disponível no mercado, como o uso da magnificação, da instrumentação mecanizada e de técnicas que auxiliam a limpeza dos canais radiculares, buscando o sucesso da terapêutica endodôntica. Mais estudos precisam ser realizados para uma maior divulgação científica do diagnóstico e tratamento endodôntico dos dentes pré-molares com alterações do SCR.

Referências

Abu Hasna, A., Pereira Da Silva, L., Pelegrini, F. C., Ferreira, C., de Oliveira, L. D., & Carvalho, C. (2020). Effect of sodium hypochlorite solution and gel with/without passive ultrasonic irrigation on *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and their endotoxins. *F1000Research*, 9, 642. <https://doi.org/10.12688/f1000research.24721.1>

- AlRahabi, M. K., & Ghabbani, H. M. (2019). Endodontic management of a three-rooted maxillary premolar: A case report. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 14(3), 312–316. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.04.003>
- Asheghi, B., Momtahan, N., Sahebi, S., & Zangoie Booshehri, M. (2020). Morphological Evaluation of Maxillary Premolar Canals in Iranian Population: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Journal of dentistry*, 21(3), 215–224. <https://doi.org/10.30476/DENTJODS.2020.82299.1011>
- Awawdeh, L. A., & Al-Qudah, A. A. (2008). Root form and canal morphology of mandibular premolars in a Jordanian population. *International endodontic journal*, 41(3), 240–248. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01348.x>
- Buchanan, G. D., Gamielidien, M. Y., Tredoux, S., & Vally, Z. I. (2020). Root and canal configurations of maxillary premolars in a South African subpopulation using cone beam computed tomography and two classification systems. *Journal of oral science*, 62(1), 93–97. <https://doi.org/10.2334/josnusd.19-0160>
- Calefi P, H, S., Osaki R,B., Evedove N, F, D., Cruz V, M., Andrade F, B., & Alcalde M, P. (2020). Resistência à fadiga cíclica e torcional dos instrumentos reciprocantes W File e X1 Blue File. *Dental Press Endodontic* 10(2):60-6. <https://doi.org/10.14436/2358-2545.10.2.060-066.oar>
- Chávez-Andrade G,M., Guerreiro-Tanomaru J, M., Miano L, M., Leonardo R, T., & Tanomaru-Filho M.(2014) Radiographic evaluation of root canal cleaning, main and laterals, using different methods of final irrigation. *Revista de odontologia da UNESP (Online)*.;43(5):333-7. <http://dx.doi.org/10.1590/rou.2014.053>
- de Lima, C. O., de Souza, L. C., Devito, K. L., do Prado, M., & Campos, C. N. (2019). Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study. *Australian endodontic journal* 45(2), 196–201. <https://doi.org/10.1111/aej.12308>
- Dioguardi, M., Gioia, G. D., Illuzzi, G., Laneve, E., Cocco, A., & Troiano, G. (2018). Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and related problems. *European journal of dentistry*, 12(3), 459–466. https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_56_18
- Estrela, C., Bueno, M. R., Couto, G. S., Rabelo, L. E., Alencar, A. H., Silva, R. G., Pécora, J. D., & Sousa-Neto, M. D. (2015). Study of Root Canal Anatomy in Human Permanent Teeth in A Subpopulation of Brazil's Center Region Using Cone-Beam Computed Tomography - Part 1. *Brazilian dental journal*, 26(5), 530–536. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201302448>
- Guimarães G, F, , Izelli T, F, , Bastos H, J, S, , Mello C, C., Souza J, B., & Alves R, A, A. (2020). Magnification and its influence on endodontic treatment. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR*. 30(2). 65-70.
- Hajihassani, N., Roohi, N., Madadi, K., Bakhshi, M., & Tofangchiha, M. (2017). Evaluation of root canal morphology of mandibular first and second premolars using cone beam computed tomography in a defined group of dental patients in iran. *Scientifica*, 2017, 1–7. 10.1155/2017/1504341
- Jain, M., Singhal, A., Gurtu, A., & Vinayak, V. (2015). Influence of Ultrasonic Irrigation and Chloroform on Cleanliness of Dentinal Tubules During Endodontic Retreatment-An Invitro SEM Study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 9(5), ZC11–ZC15. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12127.5864>
- Jang, Y. E., Kim, Y., Kim, B. Kim S. Y., & Kim H, J. (2019). Frequêcia de canais não únicos em pré-molares inferiores e correlações com outras variantes anatômicas: estudo in vivo de tomografia computadorizada de feixe cônico. *BMC Saúde Bucal* 19, 272. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0972-5>
- Kato, A. S., Cunha, R. S., da Silveira Bueno, C. E., Pelegrine, R. A., Fontana, C. E., & de Martin, A. S. (2016). Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. *Journal of endodontics*, 42(4), 659–663. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.01.016>
- Khademi, A., Mehdizadeh, M., Sanei, M., Sadeqnejad, H., & Khazaei, S. (2017). Comparative evaluation of root canal morphology of mandibular premolars using clearing and cone beam computed tomography. *Dental research journal*, 14(5), 321–325. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.215964>
- Khaord, P., Amin, A., Shah, M. B., Uthappa, R., Raj, N., Kachalia, T., & Kharod, H. (2015). Effectiveness of different irrigation techniques on smear layer removal in apical thirds of mesial root canals of permanent mandibular first molar: A scanning electron microscopic study. *Journal of conservative dentistry*, 18(4), 321–326. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.159742>
- Kirchhoff, H. M., Cunha, V. M., Kirchhoff, A. L., Mendes, R. T., Mello, A. M. D. (2018). Instrumentação recíprocante: revisão de literatura. *Revista gestão e saúde*;18(1):1-14. <filedc6f5986b2935709426da6101ef44a5a.pdf>
- Klymus, M. E., Alcalde, M. P., Vivan, R. R., Só, M., de Vasconcelos, B. C., & Duarte, M. (2019). Effect of temperature on the cyclic fatigue resistance of thermally treated reciprocating instruments. *Clinical oral investigations*, 23(7), 3047–3052. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2718-1>
- Lee, S. J., Wu, M. K., & Wesselink, P. R. (2004). The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. *International endodontic journal*, 37(10), 672–678. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2004.00848.x>
- Lima L. C., Cornélio A. L. G. (2020). Instrumentação com sistema recíprocante: revisão de Literatura. *R Odontol Planal Cent*, 19(1): 1-17. <https://dSPACE.uniceplac.edu.br/handle/123456789/482>
- Liu, X., Gao, M., Ruan, J., & Lu, Q. (2019). Root Canal Anatomy of Maxillary First Premolar by Microscopic Computed Tomography in a Chinese Adolescent Subpopulation. *BioMed research international*, 4327046. <https://doi.org/10.1155/2019/4327046>
- Lopes, H. P., Siqueira, J. J. F. (2015). *Endodontia: biologia e técnica*. (3a ed.), Guanabara Koogan.
- Mancini, M., Cerroni, L., Iorio, L., Armellini, E., Conte, G., & Cianconi, L. (2013). Smear layer removal and canal cleanliness using different irrigation systems (EndoActivator, EndoVac, and passive ultrasonic irrigation): field emission scanning electron microscopic evaluation in an in vitro study. *Journal of endodontics*, 39(11), 1456–1460. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.07.028>

- Martins, C. M., De Souza Batista, V. E., Andolfatto Souza, A. C., Andrada, A. C., Mori, G. G., & Gomes Filho, J. E. (2019). A cinemática recíproca leva a menores incidências de dor pós-operatória do que a cinemática rotatória após o tratamento endodôntico: uma revisão sistemática e meta-análise de estudo controlado randomizado. *Jornal de odontologia conservadora*, 22 (4), 320-331. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_439_18
- Moshfeghi, M., Sajadi, S. S., Sajadi, S., & Shahbazian, M. (2013). Conventional versus digital radiography in detecting root canal type in maxillary premolars: an in vitro study. *Journal of dentistry*, 10(1), 74–81.
- Muhammad, O. H., Chevalier, M., Rocca, J. P., Brulat-Bouchard, N., & Medioni, E. (2014). Photodynamic therapy versus ultrasonic irrigation: interaction with endodontic microbial biofilm, an ex vivo study. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*, 11(2), 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2014.02.005>
- Nair, R., Khasnis, S., & Patil, J. D. (2019). Bilateral taurodontism in permanent maxillary first molar. *Indian journal of dental research*, 30(2), 314–317. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_770_17
- Paul, B., & Dube, K. (2018). Endodontic management of mandibular second premolar with three canals (1957). *Clujul medical*, 91(2), 234–237. <https://doi.org/10.15386/cjmed-875>
- Pereira F. M., (2017). *Radiologia odontológica e imagiologia*. (2a ed.), Santos editora.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf
- Plotino, G., Cortese, T., Grande, N. M., Leonardi, D. P., Di Giorgio, G., Testarelli, L., & Gambarini, G. (2016). New Technologies to Improve Root Canal Disinfection. *Brazilian dental journal*, 27(1), 3–8. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600726>
- Plotino, G., Grande, N. M., Mercade, M., Cortese, T., Staffoli, S., Gambarini, G., & Testarelli, L. (2019). Efficacy of sonic and ultrasonic irrigation devices in the removal of debris from canal irregularities in artificial root canals. *Journal of applied oral science*, 27, e20180045. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0045>
- Prada, I., Micó-Muñoz, P., Giner-Lluesma, T., Micó-Martínez, P., Collado-Castellano, N., & Manzano-Saiz, A. (2019). Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 24(3), e364–e372. <https://doi.org/10.4317/medoral.22907>
- Rodrigues I. Q. R., Frota M. M. A., & Frota L. M. A. (2016). Use of passive ultrasonic irrigation as an enhancement measure in disinfection of the root canal system - literature review. *Revista brasileira de odontologia*, 73(4), 320-4. <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v73n4.p.320>
- Saber, S., Ahmed, M., Obeid, M., & Ahmed, H. (2019). Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *International endodontic journal*, 52(3), 267–278. <https://doi.org/10.1111/iej.13016>
- Sierra-Cristancho, A., González-Osuna, L., Poblete, D., Cafferata, E. A., Carvajal, P., Lozano, C. P., & Vernal, R. (2021). Micro-tomographic characterization of the root and canal system morphology of mandibular first premolars in a Chilean population. *Scientific reports*, 11(1), 93. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80046-1>
- Silva, E., Oliveira de Lima, C., Vieira, V., Antunes, H., Lima Moreira, E. J., & Versiani, M. (2020). Cyclic Fatigue and Torsional Resistance of Four Martensite-Based Nickel Titanium Reciprocating Instruments. *European endodontic journal*, 5(3), 231–235. <https://doi.org/10.14744/ej.2020.16878>
- Sousa Lima, S., Sousa Dias, M. (2020). Microscopia na endodontia: a importância do microscópio operatório na endodontia. *Revista Cathedral*, 2(1). Recuperado de <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/39>
- Souza, C. C., Bueno, C. E., Kato, A. S., Limoeiro, A. G., Fontana, C. E., & Pelegrine, R. A. (2019). Efficacy of passive ultrasonic irrigation, continuous ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation device in penetration into main and simulated lateral canals. *Journal of conservative dentistry*, 22(2), 155–159. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_387_18
- Wu, D., Hu, D. Q., Xin, B. C., Sun, D. G., Ge, Z. P., & Su, J. Y. (2020). Root canal morphology of maxillary and mandibular first premolars analyzed using cone-beam computed tomography in a Shandong Chinese population. *Medicine*, 99(20), e20116. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020116>
- Zurawski, A. L., Lambert, P., Solda, C., Zanesco, C., Reston, E. G., & Barletta, F. B. (2018). Mesiolingual Canal Prevalence in Maxillary First Molars assessed through Different Methods. *The journal of contemporary dental practice*, 19(8), 959–963