



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO



RENATO AKEGAWA CUNHA

**Avaliação Do Uso De Instrumentos Termicamente Tratados No Preparo Biomecânico E
Confecção De Batente Apical Em Dentes Anteriores com Ápice Aberto:
Análise de Micro-CT**

RIBEIRÃO PRETO

2023

RENATO AKEGAWA CUNHA

**Avaliação Do Uso De Instrumentos Termicamente Tratados No Preparo Biomecânico E
Confecção De Batente Apical em Dentes Anteriores com Ápice Aberto:
Análise de Micro-CT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Odontologia de Ribeirão
Preto, como requisito parcial à obtenção do
título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Manoel D. Sousa-Neto

RIBEIRÃO PRETO

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Nome: AKEGAWA-CUNHA, Renato

Título: Avaliação Do Uso De Instrumentos Termicamente Tratados No Preparo Biomecânico E Confecção De Batente Apical em Dentes Anteriores com Ápice

Aberto:Análise de Micro-CT

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Aprovado em: __/__/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Nara Akegawa Costa** e **Claudionor Cunha Alves**, por acreditarem em mim e me apoiarem e incentivarem nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, pela infraestrutura e capacidade de gerar um Ensino de qualidade.

Ao **Departamento de Odontologia Restauradora**, por possibilitar o desenvolvimento de pesquisas na área de Endodontia.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Manoel Damião Sousa-Neto**, pelas oportunidades e todo o conhecimento compartilhado para o meu desenvolvimento.

Aos professores, **Jardel Francisco Mazzi Chaves** e **Fabiane Carneiro Lopes Olhê**, pelo auxílio durante a minha pesquisa.

Aos pós-graduandos **Alice Corrêa Silva-Sousa** e **Rafael Verardino de Camargo**, pelo auxílio no desenvolvimento laboratorial e acadêmico da minha pesquisa.

À todos os professores da **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, pelos ensinamentos que contribuíram na minha formação.

Aos funcionários da **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, pela colaboração nestes anos de graduação.

Aos meus irmãos **Roberta Akegawa Cunha** e **Rodrigo Akegawa Cunha**, por mesmo longe se fazerem presentes.

Ao meu primo **Raphael Akegawa**, por ser minha inspiração em nossa profissão.

À **Atlética Carneiro Leão**, por contribuir no meu desenvolvimento de relações interpessoais.

À **República Tia Albertina**, pelas amizades que ali conquistei e por ser minha casa durante esses anos de graduação.

À minha namorada **Beatriz Danieletto Sahn**, por tornar a jornada mais leve.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de Iniciação Científica outorgada (#143527/2021-5; #103269/2023-1).

RESUMO

AKEGAWA-CUNHA, Renato. Avaliação Do Uso De Instrumentos Termicamente Tratados No Preparo Biomecânico E Confecção De Batente Apical Em Dentes Anteriores com Ápice Aberto: Análise de Micro-CT. 2023. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de microtomografia computadorizada (Micro-CT) as alterações morfológicas de canais radiculares com ápice aberto, após o preparo biomecânico com instrumentos de liga de NiTi tratada termicamente. Inicialmente 90 dentes anteriores superiores foram submetidos à tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e destes, 32 foram selecionados e escaneados em Micro-CT para seleção de amostra homogênea e divisão aleatória em 4 grupos, sendo $n=8$. Foi realizada a sobreinstrumentação com lima tipo K #35 e as amostras foram levadas novamente ao MicroCT. Em seguida, todos os grupos foram submetidos a instrumentação de 0,5mm do ápice, sendo o G1 com lima tipo K #50, G2 com o sistema Reciproc, G3 com o sistema ProTaper Next e o G4 com o sistema XP-Endo Shaper (30.04) e levados ao MicroCT. As imagens foram reconstruídas com o software NRecon e o software CTan foi utilizado para análises quantitativa da variação dos parâmetros morfométricos bidimensionais, nos terços apical, médio e cervical, e tridimensionais. Foram obtidos valores de diâmetro maior (DMa), menor (DMe), perímetro, área, circularidade em cortes equidistantes e volume (V), área de superfície, SMI e porcentagem de paredes tocadas e não tocadas. E para as análises qualitativas o software CTVox. Pode-se observar médias bidimensionais no terço apical de Dma ($0,09\pm 0,07$; $0,03\pm 0,06$; $0,03\pm 0,06$; $0,05\pm 0,04$), Dme ($0,1\pm 0,06$; $0,08\pm 0,08$; $0,04\pm 0,06$; $0,05\pm 0,05$), perímetro ($0,3\pm 0,2$; $0,15\pm 0,2$; $0,13\pm 0,2$; $0,18\pm 0,14$), área ($0,09\pm 0,04$; $0,04\pm 0,05$; $0,02\pm 0,04$; $0,03\pm 0,02$), circularidade ($0,08\pm 0,07$; $0,13\pm 0,13$; $0,07\pm 0,07$; $0,05\pm 0,05$) e tridimensionais de V ($2,29\pm 2,1$; $1,87\pm 0,97$; $2,72\pm 2$; $1,88\pm 1,3$), área de superfície ($3,9\pm 4$; $2,9\pm 2,4$; $4,5\pm 4$; $4,2\pm 5$), SMI ($0,05\pm 0,03$; $-0,09\pm 0,09$; $0,03\pm 0,09$; $0,03\pm 2,8$), porcentagem de paredes tocadas ($59,79\pm 14$; $56,5\pm 16,8$; 58 ± 11 ; $66,9\pm 30$), porcentagem de paredes não tocadas ($40,02\pm 14$; $43,6\pm 16,8$; $41,4\pm 11$; $33,07\pm 30$). Pode-se concluir que a utilização de instrumentos mecanizados feitos de ligas tratadas termicamente (rotatório e recíprocante) em caso de dentes com ápice aberto é eficaz, uma vez que permitiu que o batente apical fosse feito de maneira regular e uniforme, como alternativa para a preparação manual de grandes canais radiculares.

Palavras-chave: batente apical; preparo biomecânico; micro-CT; instrumentos tratados termicamente; diâmetro anatômico.

ABSTRACT

AKEGAWA-CUNHA, Renato. Evaluation of the Use of Heat-treated Instruments in the Biomechanical Preparation and Confection of Apical Stop in Anterior Teeth with Open Apex: Micro-CT Analysis. 2023. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

The aim of this study was to evaluate, by computed microtomography (Micro-CT), the morphological changes of root canals with open apex, after biomechanical preparation with thermally treated NiTi alloy instruments. Initially, 90 upper anterior teeth were submitted to cone beam computed tomography (CBCT) and of these, 32 were selected and scanned in Micro-CT for homogeneous sample selection and random division into 4 groups, n=8. Overinstrumentation was performed with file type K #35 and the samples were taken back to MicroCT. Then, all groups were subjected to 0.5mm instrumentation of the apex, G1 with file type K #50, G2 with Reciproc system, G3 with ProTaper Next system, and G4 with the XP-Endo Shaper system (30.04) and taken to the MicroCT. The images were reconstructed with the NRecon software and the CTan software was used for quantitative analysis of the variation of the two-dimensional morphometric parameters, in the apical, middle, and cervical, and three-dimensional thirds. Values of larger diameter (DMA), smaller (DMe), perimeter, area, circularity in equidistant sections and volume (V), surface area, SMI and percentage of touched and untouched walls were obtained. And for qualitative analyses, the CTVox software was used. Two-dimensional averages can be observed in the apical thirds of Dma (0.09 ± 0.07 ; 0.03 ± 0.06 ; 0.03 ± 0.06 ; 0.05 ± 0.04], Dme (0.1 ± 0.06 ; 0.08 ± 0.008 ; 0.04 ± 0.06 ; 0.05 ± 0.05), perimeter (0.2 ; 0.15 ± 0.2 ; 0.13 ± 0.2 ; 0.13). It can be concluded that the use of mechanized instruments made of heat-treated alloys (rotatory and reciprocating) in case of teeth with open apex is effective since it allowed the apical stop to be done in a regular and uniform way, as an alternative to the manual preparation of large root canals.

Keywords: apical stop; biomechanical preparation; micro-CT; heat-treated instruments; anatomical diameter.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Cálculo amostral.....	11
3.2 Seleção da amostra.....	11
3.3 Preparo das amostras.....	14
3.4 Sobreinstrumentação das amostras.....	14
3.5 Preparo biomecânico	14
3.5 Avaliação quali e quantitativa por microtomografia computadorizada (micro-CT).....	15
3.6 Análise estatística	16
4. RESULTADOS.....	16
5. DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
APÊNDICES.....	25
ANEXOS	26

1. INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está relacionado a limpeza, desinfecção e também a um selamento tridimensional do sistema de canais radiculares (SCR)^{1,2}. Nesse sentido, o conhecimento da anatomia do canal radicular, bem como o planejamento do preparo biomecânico torna-se de fundamental importância para a redução do contingente bacteriano e cicatrização dos tecidos periapicais³. Sendo a determinação do comprimento de trabalho fundamental tanto para a execução do preparo, quanto para um adequado selamento da região apical^{4,5}.

A literatura evidencia que o limite apical da instrumentação deve ser estabelecido de 0,5mm a 1,0mm aquém do forame apical⁴⁻⁶. Por outro lado, há linhas de pesquisa que defendem a instrumentação do canal radicular até a região da junção cimento-dentina, permitindo a instrumentação do canal cementário, especialmente em casos de necrose pulpar associada a lesão periapical⁶. Entretanto, o estabelecimento do comprimento de trabalho a 0mm do forame apical tem sido associado a maior chance de insucesso, agressão aos tecidos periapicais e atraso no processo de reparo bem como a maior risco de sobreinstrumentação, impactando inclusive na obturação do SCR e conseqüentemente na redução das taxas de sucesso do tratamento endodôntico^{4,5,7}.

A sobreinstrumentação do canal radicular ocorre quando o instrumento endodôntico ultrapassa o forame apical, geralmente em casos de dentes com canais de maior diâmetro e volume, quando do emprego de excessivo desgaste dentinário por parte do operador. Consiste em uma falha que apresenta relação com o extravasamento de soluções irrigantes e debris dentinários, dor pós-operatória e flare-up, especialmente em casos de necrose pulpar⁸⁻¹⁰. Além disso, a sobreinstrumentação do canal radicular pode impactar no seu selamento, uma vez que a ausência de um anteparo pode levar ao extravasamento de materiais obturadores¹¹. Assim, torna-se importante ressaltar que o batente apical limita a ação dos instrumentos e soluções irrigantes dentro do canal radicular, bem como oferece uma barreira contra a qual a gutapercha e cimento podem ser compactados no momento da obturação, evitando sua extrusão para os tecidos periapicais^{12,13}.

Em relação a técnica de confecção do batente apical, considerando que em casos de sobreinstrumentação de dentes anteriores, que por sua vez já possuem canais de maior diâmetro e volume¹⁴, e que o processo de instrumentação nesses casos geralmente finaliza em um instrumento de diâmetro correspondente a no mínimo 0,40mm, a literatura evidencia a confecção do batente apical, 1 mm aquém do forame apical, por meio do uso de instrumentação

manual progressiva, com diâmetros sucessivamente maiores ao diâmetro anatômico^{4,5,13}. Entretanto, a utilização de instrumentos manuais durante o preparo biomecânico de canais radiculares não são capazes de tocar todas as paredes do canal radicular, além de levar à instrumentação excessiva da constrição apical e desvio do canal radicular na zona crítica apical^{13,14}, provavelmente em função do elevado diâmetro, composição da liga e design dos instrumentos manuais.

Por outro lado, apesar de a literatura evidenciar que a utilização de instrumentos mecanizados, em canais de maior volume e diâmetro, promove desgaste dentinário mais seletivo em comparação aos instrumentos manuais, bem como manutenção da centralização do canal radicular¹⁵⁻²⁰, relatam a dificuldade da confecção do batente apical e consequente preparo da zona crítica apical com instrumentos mecanizados, devido a ausência de sistemas com instrumentos com D0 ISO acima de 60, além da impossibilidade de tocar todas as paredes do canal radicular e remover toda a dentina infectada, o que pode acarretar na persistência da infecção e lesão periapical^{3,17,21}.

Recentemente, foi desenvolvido o instrumento o XP-Endo® Shaper, com diâmetro inicial ISO 30 e conicidade 0,01, que quando acionado à temperatura corporal assume movimentos de chicoteamento, sendo capaz de se adaptar à qualquer morfologia do sistema de canais radiculares e atingir, devido a sua característica de desgaste por expansão, maior toque de paredes do canal e um preparo na região apical, correspondente a um diâmetro de 30e conicidade 0,04²²⁻²⁵. Além disso, Carvalho et al., (2022)²⁶ demonstrou por meio de análise microtomográfica e microscopia eletrônica de varredura, a eficácia do instrumento XP-Endo Shaper na confecção do batente apical em canais amplos.

Dessa forma, considerando os avanços nos instrumentos mecanizados de liga de NiTi tratada termicamente, torna-se oportuno avaliar, por meio de microtomografia computadorizada, o efeito do preparo biomecânico com instrumentos de diferentes cinemáticas, bem como a capacidade de confecção de batente apical em casos de sobreinstrumentação do canal radicular.

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de microtomografia computadorizada as alterações morfológicas de canais radiculares com ápice aberto, após o preparo biomecânico com instrumentos de liga de NiTi tratada termicamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Cálculo amostral

Para a realização do presente estudo e distribuição homogênea da amostra, o cálculo amostral foi realizado por meio do programa SigmaPlot 11.0 (Systat Software Inc., San Jose, CA, EUA). A partir de estudo preliminar, foram determinados os seguintes parâmetros para o tamanho amostral: diferença mínima detectável entre médias de 0,40, coeficiente de variação de 0,20, nível de probabilidade igual a 0,05 e poder estatístico de 0,8. Dessa forma, a amostra mínima estimada foi de 8 espécimes por grupo. Sendo assim, esta definido o $n = 8$.

Seleção da amostra

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (CAAE n. 47097621.6.0000.5419).

Dentes anteriores superiores permanentes humanos foram escaneados em microtomógrafo de alta resolução SkyScan1174 v.2 (Bruker, Kontich, Bélgica). Antes do procedimento de escaneamento dos espécimes foram utilizados recursos de correção geométrica e do campo de aquisição (*flat-field correction*), com a utilização de filtro de 0,5 mm de alumínio posicionado em frente à fonte de raios-X que permitiu alterar a sensibilidade à radiação policromática e a redução do efeito de endurecimento dos feixes de raios-X. Cada espécime foi individualmente inserido no tubo de polietileno, que possibilitou o posicionamento de forma perpendicular em relação à fonte de radiação durante o escaneamento, reduzindo-se assim a possibilidade de distorção da imagem. As amostras foram escaneadas utilizando os seguintes parâmetros: potência de 50 kVp e 800 μ A, resolução isotrópica de 26,7 μ m, 360° de rotação em torno do eixo vertical, passo de rotação de 0,7° e filtro de alumínio de 0,5 mm de espessura. (Figura 1).



Figura 1. (A) Microtomógrafo de alta resolução(SkyScan 1174). (B) Espécime posicionado em tubo de polietileno, perpendicular à fonte de radiação

Após o escaneamento, as projeções bidimensionais foram reconstruídas com auxílio do programa NRecon v.1.7.4.2 (Bruker-micro-CT), aplicando algoritmos para redução de artefatos em forma de anel no valor de 7, de endurecimento de feixe no percentual de 43%, de suavização (*smoothing*) no valor de 5 e histograma de contraste variando de 0,006 a 0,20. O uso do micro-CT permite uma seleção de amostra criteriosa, com a formação de grupos experimentais balanceados do ponto de vista anatômico, aspectos fundamentais para a obtenção de resultados de confiabilidade com redução do risco de viés^{27,28}. Para isso, a partir do escaneamento inicial, dados morfométricos bidimensionais (área, perímetro, circularidade) dos terços cervical, médio e apical, diâmetro maior e diâmetro menor 0,5 e 1,0 milímetro aquém do ápice (Figura 3) e os parâmetros tridimensionais de volume (em mm³), área de superfície (em mm²) e geometria 3D (*Structure Model Index*; SMI) dos canais radiculares, da junção esmalte-cimento até o forame apical²⁹⁻³¹ foram obtidos com auxílio do programa CTAn v.1.18 (Bruker-micro-CT) e avaliados em relação a normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Levene), bem como o grau de homogeneidade (linha de base) dos grupos.

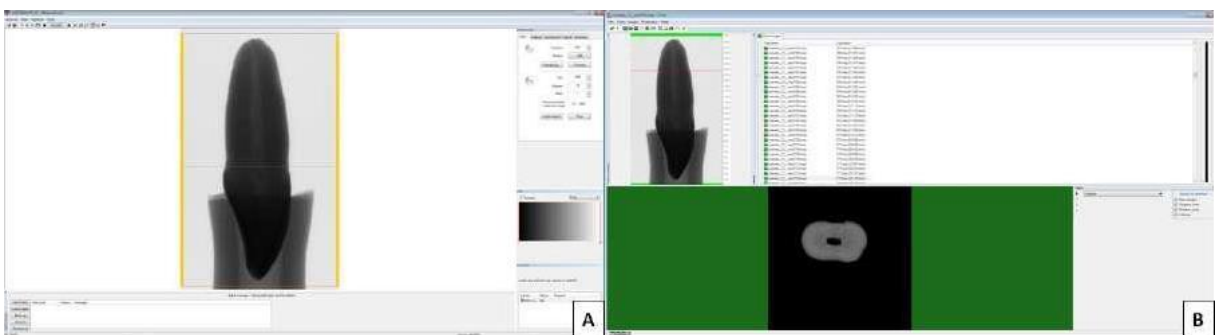


Figura 2. (A) Programa NRecon v.1.7.4.2 (Bruker-micro-CT) utilizado para a reconstrução das amostras. (B) Programa CTAn v.1.18 (Bruker-micro-CT) utilizado para a análise inicial da amostra.

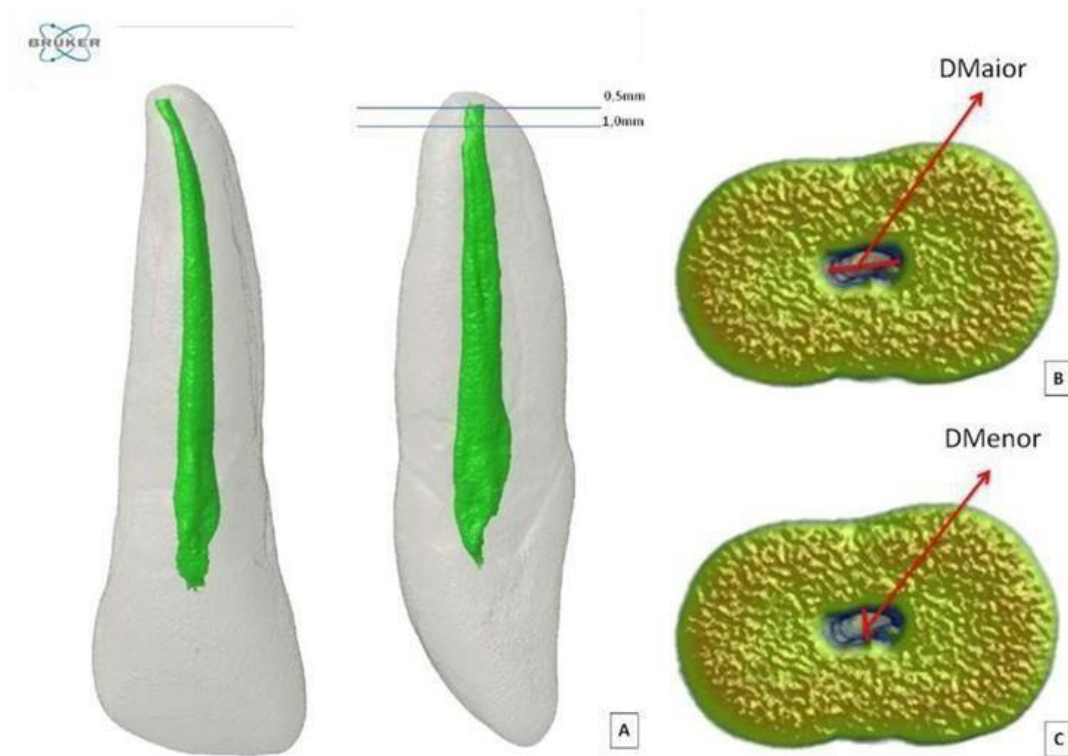


Figura 3. (A) Modelos tridimensionais demonstrativos. (B) Corte axial simulando a mensuração do Diâmetro maior (D.Maior) mensurado 0,5 e 1,0 milímetro aquém do ápice. (C) Corte axial simulando a mensuração do Diâmetro menor (D.Menor) 0,5 e 1,0 milímetro aquém do ápice.

Foram excluídos dentes que apresentarem rizogênese incompleta, mais de um canal radicular e forame, curvatura acentuada, calcificações na câmara pulpar e no canal radicular, reabsorções internas, tratamento endodôntico prévio e presença de restaurações anteriores. Os dentes selecionados tiveram sua superfície externa limpa por meio de ultrassom e foram armazenados em solução salina até o momento do uso. Dessa forma, trinta e dois incisivos superiores com canais circulares (média da razão entre diâmetros maior e menor acima de 0,8 e abaixo de 1,2)³² e diâmetro, a um milímetro aquém do forame apical, variando de 0,30 mm a 0,40 mm²⁹, foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=8), de acordo com o protocolo de preparo, realizado com instrumentos manuais (#50), rotatórios (Sistema ProTaper Next - 50/.06), recíprocante (Sistema Reciproc R50 - 50/.05), e rotatórios de desgaste por expansão (Sistema XP-Endo Shaper - 30/.04).

Preparo da amostra

Os dentes foram submetidos a cirurgia de acesso convencional, utilizando broca esférica 1013, 1014 e EndoZ (KG Sorensen, São Paulo, Brasil), levando em consideração as características anatômicas dos incisivos superiores, cuja cirurgia de acesso corresponde a uma cavidade triangular de base voltada para incisal nos incisivos centrais e laterais e cavidade elíptica nos caninos, livre de interferências de modo a permitir acesso direto ao canal radicular.

O sistema de canais radiculares foi irrigado com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (NaOCl) com auxílio de seringa plástica descartável (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) e agulha NaviTip 30G (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA). A exploração inicial do canal realizada com limas manuais tipo K números 15 (FKG-Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça).

Sobreinstrumentação das amostras

Após irrigação do canal com 2 mL de NaOCl a 2,5%, os dentes foram sobreinstrumentados, com uso de lima manual tipo K (FKG-Dentaire, La Chaux-de-Fonds – Suíça) de menor calibre, de maneira que o instrumento percorra o comprimento real do dente, de modo a garantir que o ápice fique aberto em diâmetro compatível ao instrumento #35.

Preparo biomecânico

O comprimento de trabalho (CT) foi estabelecido a 1mm aquém do forame apical para cada espécime. O preparo biomecânico dos canais radiculares foi realizado de acordo com os grupos experimentais descritos abaixo.

Grupo 1 – Instrumentação manual

Após irrigação do canal com 2 mL de NaOCl a 2,5%, foi realizada a instrumentação até o diâmetro cirúrgico de 0,5mm por meio de sequência de limas manuais tipo K #45 e #50 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), no comprimento de trabalho previamente estabelecido. Durante o preparo, foi aplicado movimento de limagem (penetração, pressão lateral e remoção) até que o instrumento esteja livre no interior do canal. No momento da troca de instrumento, o canal foi novamente irrigado, bem como ao final do preparo, com 2 mL de NaOCl a 2,5%.

Grupo 2 – Sistema ProTaper Next

Após irrigação do canal com 2 mL de NaOCl a 2,5%, o cursor de silicone do instrumento X5 (50/.06) foi ajustado no comprimento de trabalho e o instrumento inserido no canal em

rotação contínua acoplado ao motor VDW Silver (VDW GmbH, Munique, Alemanha) conforme orientação do fabricante. Com movimentos lineares longos e suaves, de entrada e saída, o instrumento alcançou o CT entre 3 e 5 movimentos, quando retirado e o canal irrigado com 2 mL de NaOCl a 2,5%. Cada instrumento alcançou o CT executando movimentos lineares longos e suaves. A solução irrigante foi renovada após o uso do instrumento, com 2 mL de NaOCl a 2,5%.

Grupo 3 – Sistema Reciproc

Após irrigação do canal com 2 mL de NaOCl a 2,5%, o preparo biomecânico foi realizado com instrumento reciprocante - Reciproc R50 (50/.05) (VDW GmbH, Munique, Alemanha), acoplado ao motor elétrico VDW Silver (VDW GmbH, Munique, Alemanha). O canal foi preparado de acordo com as recomendações do fabricante após a seleção, na tela do aparelho, dos parâmetros pré-definidos de torque e velocidade correspondentes ao sistema Reciproc. O instrumento foi utilizado de forma passiva, com movimento de bicada, e a cada 3 avanços, foi retirado do canal e limpo com gaze. Estes passos foram repetidos até atingir o CT. A solução irrigante foi renovada após o uso do instrumento, com 2 mL de NaOCl a 2,5%.

Grupo 4 – Instrumentação com XP-Endo Shaper (30.04)

Para o grupo com protocolo de instrumentação com instrumentos rotatórios de desgaste por expansão (Sistema XP-Endo Shaper), inicialmente o canal foi irrigado e inundado com 2 mL de NaOCl a 2,5% e o instrumento XP-Endo Shaper foi inserido no canal até obter resistência, após leve recuo para que sua ponta ficasse livre, foi acionado em rotação contínua (800 rpm e 1 N.cm) em motor Rooter (FKG-Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça), conforme orientações do fabricante. Com movimentos lineares longos e suaves de entrada e saída, o instrumento alcançou o CT entre 3 a 5 movimentos. Alcançado o CT, o instrumento foi removido e o canal novamente irrigado com 2 mL de NaOCl a 2,5%. Em seguida, foi realizados movimentos lineares longos e suaves de entrar e sair até o CT, durante 15 segundos. Ao final do preparo, o canal foi irrigado com 2 mL de NaOCl 2,5%.

Avaliação quali e quantitativa por Microtomografia computadorizada (micro-CT)

Após o preparo das amostras de todos os grupos, os canais foram secos com cones de papel e escaneadas e reconstruídas (NRecon 1.7.4.2; Bruker-micro-CT), seguindo os parâmetros de aquisição e reconstrução padronizados no escaneamento inicial, visando a análise da variação dos parâmetros morfométricos bidimensionais (área, perímetro, circularidade, diâmetro maior e diâmetro menor), nos terços apical, médio e cervical, e tridimensionais

(volume, área de superfície, SMI, porcentagem de paredes tocadas e não tocadas) (CTan v.1.18; Bruker-micro-CT) previamente estabelecidos. Os *datasets* obtidos antes e após o preparo foram sobrepostos com auxílio do programa DataViewer v.1.5.6.2 (Bruker-micro-CT) e os modelos tridimensionais sobrepostos identificados por cores distintas para avaliação qualitativa no programa CTVol v.2.3.2 (Bruker-micro-CT).

Análise Estatística

Os testes foram realizados no software SPSS, versão 25 (IBM, SPSS, Armonk, NY, USA), com nível de significância de 95% ($p < 0.05$). Os dados foram submetidos inicialmente aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variância (Levene). Uma vez constatada distribuição normal, foi selecionado teste paramétricos ANOVA. Para detectar diferenças estatísticas entre os grupos foi utilizado o teste de Tukey com nível de significância estatística estabelecido em 5%.

4. RESULTADOS

Os dados morfométricos de volume, área de superfície, SMI, e porcentagem de parede tocada e não tocada estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de média e desvio-padrão da variação (Δ) dos parâmetros morfométricos tridimensionais de volume (mm^3), área de superfície (mm^2), SMI, % de parede tocada e não tocada, antes e após o preparo biomecânico do canal radicular.

	VOLUME	ÁREA DE SUPERFÍCIE	SMI	% PAREDE TOCADA	% PAREDE N TOCADA
G1	2,29 \pm 2,1	3,9 \pm 4	0,05 \pm 0,3	59,76 \pm 14	40,2 \pm 14
G2	1,87 \pm 0,97	2,9 \pm 2,4	(-)0,09 \pm 0,09	56,5 \pm 16,8	43,6 \pm 16,8
G3	2,72 \pm 2	4,5 \pm 4	0,03 \pm 0,09	58 \pm 11	41,4 \pm 11
G4	1,88 \pm 1,3	4,2 \pm 5	0,03 \pm 2,8	66,9 \pm 30	33,07 \pm 30

A análise de variância demonstrou não haver diferença para a variação dos valores de volume, área de superfície, SMI, e porcentagem de parede tocada e não tocada entre os diferentes sistemas de instrumentação avaliados ($p > 0,05$).

Em relação ao diâmetro maior não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os terços ($p > 0,05$), entretanto, observou-se diferença entre os grupos experimentais nos terços médio e apical ($p < 0,05$) (Tabela 2). Para o diâmetro menor, foi possível observar diferença estatística para o G4 tanto no terço médio como no apical ($p < 0,05$) e foi possível observar diferença estatística entre os terços ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 2. Média e desvio padrão do Diâmetro Maior nos terços cervical, médio e apical após o preparo biomecânico com diferentes sistemas.

D.MAIOR				
	G1	G2	G3	G4
C	0,07±0,1 A	0,07±0,07 A	0,08±0,1 A	0,049±0,05 A
M	0,07±0,07 AB	0,09±0,09 AB	0,1±0,1 A	0,05±0,05 B
A	0,09±0,07 A	0,03±0,06 AB	0,03±0,06 B	0,05±0,4 AB

* Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas para os valores entre grupos ($p < 0,05$).

Tabela 3. Média e desvio padrão do Diâmetro Menor nos terços cervical, médio e apical após o preparo biomecânico com diferentes sistemas.

D.MENOR				
	G1	G2	G3	G4
C	0,03±0,06 Aa	0,07±0,07 Aa	0,06±0,15 Aa	0,08±0,14 Aab
M	0,14±0,14 Ab	0,15±0,09 Ab	0,23±0,1 Bb	0,12±0,07 Aa
A	0,1±0,06 Ab	0,08±0,08 Aac	0,04±0,06 Ba	0,05±0,05 ABb

* Letras maiúsculas diferentes na mesma linhas indicam diferenças estatísticas para os valores entre grupos ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística para os valores dos terços ($p < 0,05$).

A tabela 4 evidenciou que não houve diferença estatística entre grupos experimentais ($p > 0,05$), porém houve diferença entre terços, exceto para o grupo instrumentado com o sistema Shaper. O mesmo foi possível observar para perímetro (Tabela 5).

Tabela 4. Média e desvio padrão da circularidade nos terços cervical, médio e apical após o preparo biomecânico com diferentes sistemas.

CIRCULARIDADE				
	G1	G2	G3	G4
C	0,14±0,02 a	0,01±0,01 a	0,02±0,02 a	0,04±0,035 a
M	0,08±0,1 b	0,04±0,05 a	0,12±0,08 b	0,06±0,04 a
A	0,08±0,07 b	0,13±0,13 b	0,07±0,07 c	0,05±0,05 a

* Letras maiúsculas diferentes na mesma linhas indicam diferenças estatísticas para os valores entre grupos ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística para os valores dos terços ($p < 0,05$).

Tabela 5. Média e desvio padrão da perímetro nos terços cervical, médio e apical após o preparo biomecânico com diferentes sistemas.

PERÍMETRO				
	G1	G2	G3	G4
C	0,11±0,2 a	0,14±0,1 a	0,15±0,18 a	0,25±0,3 a
M	0,3±0,3 b	0,3±0,3 a	0,51±0,3 b	0,2±0,19 a
A	0,3±0,2 b	0,15±0,2 a	0,13±0,2 a	0,18±0,14 a

* Letras maiúsculas diferentes na mesma linhas indicam diferenças estatísticas para os valores entre grupos ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística para os valores dos terços ($p < 0,05$).

Foi possível observar diferenças entre os terços em relação a área ($p < 0,05$), entretanto não foi possível observar diferença estatística entre os diferentes protocolos de preparo biomecânico ($p > 0,05$) (Tabela 6).

Tabela 6. Média e desvio padrão da área nos terços cervical, médio e apical após o preparo biomecânico com diferentes sistemas.

ÁREA				
	G1	G2	G3	G4
C	0,2±0,25 a	0,19±0,2 a	0,2±0,18 a	0,2±0,18 a
M	0,13±0,1 ab	0,14±0,1 a	0,24±0,1 a	0,11±0,07 b
A	0,09±0,04 b	0,04±0,05 b	0,02±0,04 b	0,03±0,02 b

* Letras maiúsculas diferentes na mesma linhas indicam diferenças estatísticas para os valores entre grupos ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística para os valores dos terços ($p < 0,05$).

5. DISCUSSÃO

Nas duas últimas décadas, o aprimoramento nos instrumentos de NiTi permitiu o desenvolvimento de diferentes sistemas com diferentes design, conicidades, cinemáticas e tratamento térmico da liga, o que permitiu o avanço dos protocolos de avaliação do preparo biomecânico de canais radiculares dos diferentes grupos dentais, com diferentes conformações e secções anatômicas³³⁻³⁶. Além disso, de forma paralela houve o aperfeiçoamento de modelos experimentais para avaliação do preparo biomecânico em estudos in vitro, permitindo o estabelecimento de avaliação criteriosa, por meio da análise de valores bi e tridimensionais, garantindo acuidade para a realização de diversos estudos para avaliação do preparo biomecânico, através da criação de grupos balanceados do ponto de vista anatômico^{27,33}.

A preparação biomecânica de canais radiculares amplos pode ser realizada por meio de instrução manual ou mecanizada, dependendo das características da ponta ativa, design e cinemática do instrumento, com o objetivo de obter desgaste uniforme, tocar todas as paredes

do canal radicular e remover a camada de dentina infectado. Portanto, foi oportuno avaliar a utilização de instrumentos com tratamento térmico e diferentes conicidades no presente estudo.

A microtomografia computadorizada (MicroCT) permitiu a análise tridimensional de maneira não invasiva e não destrutiva de canais adicionais, foraminas múltiplas, deltas apicais, istmos, raízes e canais em forma de C, e canais acessórios. Além disso, fornece imagens de alta resolução, além de permitir a análise dos parâmetros bidimensionais e tridimensionais da preparação biomecânica^{23,25,37}. Vale ressaltar que, no presente estudo, o uso de micro-TC não apenas permitiu a análise do aumento do diâmetro maior e menor, volume pré e pós instrumentação e a formação de batente, mas também permitiu uma cuidadosa seleção de amostras como resultado da obtenção de dados confiáveis que garantiram a comparação entre os grupos, a fim de padronizar a morfologia do canal em cada amostra. Portanto, a padronização da amostra no presente estudo permitiu a eliminação de vieses anatômicos significativos que poderiam levar à confusão dos resultados^{23,33}.

Com referência à avaliação do parâmetro bidimensional de D.Menor, foi possível observar uma maior alteração para o grupo experimental que utilizou o sistema ProTaper. No entanto, essa diferença não pode ser observada para o D.Maior. Em relação aos resultados não houve diferença estatisticamente significativa o que sugere um desgaste uniforme entre os diferentes tipos de instrumentos utilizados.

A análise qualitativa de micro-CT mostrou que a instrumentação mecanizada permitiu a realização de um batente apical, ao contrário de Buchanan (2008)¹⁶, que afirmou que a instrumentação mecanizada tornou impossível formar a parada, devido à pequena variação no diâmetro da ponta ativa disponível nos sistemas vendidos no mercado atualmente.

Na análise tridimensional não houve diferença estatística significativa nos grupos de limas térmicas para os grupos das limas manuais. Pode-se observar que o G4 (XP-Endo Shaper) apresentou os melhores resultados frente à porcentagem das paredes tocadas pelo instrumento rotatório, isso deve-se ao fato de que o XP-Endo Shaper é capaz de se adaptar à morfologia dos canais radiculares, expandindo ou contraindo à medida que percorre o comprimento de trabalho da raiz³⁸.

Desta forma, a partir dos resultados do presente estudo, pode-se concluir que a utilização de instrumentos mecanizados feitos de ligas tratadas termicamente (rotatório e reciprocante) em caso de dentes com ápice aberto é eficaz, uma vez que permitiu que o batente apical fosse feito de maneira regular e uniforme, como alternativa para a preparação biomecânica de grandes canais radiculares.

6. CONCLUSÃO

Pode-se inferir que os instrumentos térmicos apresentam eficácia para confecção de batente apical regular e uniforme em casos de dentes com ápice aberto, tanto quanto os instrumentos manuais. Sendo assim, os instrumentos térmicos podem ser indicados como um tratamento alternativo no preparo biomecânico de canais radiculares.

REFERÊNCIAS

1. NG, Y. L.; MANN, V.; GULABIVALA, K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. **Int Endod J.**, v. 43, n. 3, p. 171-89, 2010.
2. HARGREAVES, K. M.; COHEN, S. Caminhos da polpa. 10 edn. Rio de Janeiro, RJ, Brasil:Elsevier, 2011.
3. SIQUEIRA JR, J. F.; RÔÇAS, I. N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **J Endod.**, v. 34, n. 11, p. 1291-301, 2008.
4. RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. **Int Endod J.**, v. 31, n. 384-393, 1998.
5. RICUCCI, D.; LANGELAND, K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. **Int Endod J.**, v. 31, p. 394-409, 1998.
6. SOUZA, R. A. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. **Braz Dent J.**, v. 17, n. 1, p. 6-9, 2006.
7. SJOGREN U.; HAGGLUND, B.; SUNDQVIST, G.; WING, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **J Endod.** v. 16, p. 498-504, 1990.
8. GEORGOPOULOU, M.; ANASTASSIADIS, P.; SYKARAS, S. Pain after chemomechanical preparation. **Int Endod J.**, v. 19, n. 6; p. 309-14, 1986.
9. DA SILVA, E. J.; MONTEIRO, M. R.; BELLADONNA, F. G.; ALMEIDA, J. F.; DE- DEUS, G.; NEVES, A. D. E. A. Postoperative pain after foraminal instrumentation with a reciprocating system and different irrigating solutions. **Braz Dent J.**, v. 26, n. 3, p. 216-21, 2015.
10. ÇIÇEK, E.; KOÇAK, M. M.; KOÇAK, S.; SAĞLAM, B. C.; TÜRKER, S. A. Postoperative pain intensity after using different instrumentation techniques: a randomized clinical study. **J Appl Oral Sci.**, v. 25, n. 1, p. 20-26, 2017.
11. NITZAN, D. W.; STABHOLZ, A.; AZAZ, B. Concepts of accidental overfilling and overinstrumentation in the mandibular canal during root canal treatment. **J Endod.**, v. 9, n. 2, p. 81-5, 1983.
12. GOMES-FILHO, J. E.; HOPP, R. N.; BERNABÉ, P. F.; NERY, M. J.; OTOBONI FILHO, J.A.; DEZAN JÚNIOR, E. Evaluation of the apical infiltration after root canal disruption and obturation. **J Appl Oral Sci.**, v. 16, n. 5, p. 345-9, 2008.
13. GENÇ, Ö.; ALAÇAM, T.; KAYAOĞLU, G. Evaluation of three instrumentation

- techniques at the precision of apical stop and apical sealing of obturation. **J Appl Oral Sci.**, v. 19, n. 4, p. 350-4, 2011.
14. WU, M. K.; WESSELINK, P. R.; WALTON, R. E. Apical terminus location of root canal treatment procedures. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 89, n. 1, p. 99-103, 2000.
 15. ROSSI, A.; SILVA, L. A.; LEONARDO, M. R.; ROCHA, L. B.; ROSSI MA. Effect of rotary or manual instrumentation, with or without a calcium hydroxide/1% chlorhexidine intracanal dressing, on the healing of experimentally induced chronic periapical lesions. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 99, n. 5, p. 628-36, 2005.
 16. BUCHANAN, L. S. The new GT Series X rotary shaping system: objectives and technique principles. **Dent Today.**, v. 27, n. 1, p. 70-74, 2008.
 17. KIM, Y. J.; CHANDLER, N. P. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. **Int Endod J.**, v. 46, n. 6, p. 483-91, 2013.
 18. SOUZA, R. A.; SOUSA, Y. T.; DE FIGUEIREDO, J. A.; DANTAS, J. D. A. C.; COLOMBO, S.; PÉCORÁ, J. D. Influence of apical foramen lateral opening and file size on cemental canal instrumentation. **Braz Dent J.**, v. 23, n. 2, p. 122-6, 2012.
 19. PERALTA-MAMANI, M.; RIOS, D.; DUARTE, M. A. H.; SANTIAGO JUNIOR, J. F.; HONÓRIO, H. M. Manual vs. rotary instrumentation in endodontic treatment of permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. **Am J Dent.**, v. 32, n. 6, p. 311-24, 2019.
 20. SABETI, M.; GOLCHERT, K.; TORABINEJAD, M. Regeneration of Pulp-Dentin Complex in a Tooth with Symptomatic Irreversible Pulpitis and Open Apex Using Regenerative Endodontic Procedures. **J Endod.**, v. 47, n. 2, p. 247-52, 2021.
 21. ERDEM, A. P.; SEPET, E. Mineral trioxide aggregate for obturation of maxillary central incisors with necrotic pulp and open apices. **Dent Traumatol.**, v. 24, n. 5, p. e38-41, 2008.
 22. AZIM, A. A.; PIASECKI, L.; DA SILVA NETO, U. X.; CRUZ, A. T. G.; AZIM, K. A. XP Shaper, a novel adaptive core rotary instrument: micro-computed tomographic analysis of its shaping abilities. **J Endod.**, v. 43, n. 9, p. 1532-1538, 2017.
 23. VERSIANI, M. A.; CARVALHO, K. K. T.; MAZZI-CHAVES, J. F.; SOUSA-NETO, M. D. Micro-computed tomographic evaluation of the shaping ability of XP-

- endo Shaper, iRaCe, and EdgeFile Systems in long oval-shaped canals. **J Endod**, v. 44, n. 3, p. 489-495, 2018.
24. KAYA, U. B.; ERIK, C. E.; ÇETIN E. S.; KOLE, M.; MADEN, M. Mechanical reduction in intracanal *Enterococcus faecalis* when using three different single-file systems: an ex vivo comparative study. **Int Endod J**, v. 52, n. 1, p. 77-85, 2019.
 25. OZTURK, B. A.; ATES, A. A.; FISEKÇIOĞLU, E. Cone-beam computed tomographic analysis of shaping ability of XP-endo Shaper and ProTaper Next in large root canals. **J Endod**, v. 46, n. 3, p. 437-443, 2020.
 26. CARVALHO, K. K. T.; PETEAN, I. B. F.; SILVA-SOUZA, A. C.; de CAMARGO, R.; MAZZI-CHAVES, J. F.; SILVA-SOUSA, Y. T. C.; SOUSA-NETO, M. D. Evaluation of rotary instruments with whipping motion in the biomechanical preparation of large root canals of young permanent teeth. *Aust Endod J*, v. 00, p. 1-10, 2022.
 27. DE-DEUS, G.; SIMÕES-CARVALHO, M.; BELLADONNA, F. G.; VERSIANI, M. A.; SILVA, E. J. N. L.; CAVALCANTE, D. M.; SOUZA, E. M.; JOHNSEN, G. F.; HAUGEN, H. J.; PACIORNIK, S. Creation of well-balanced experimental groups for comparative endodontic laboratory studies: a new proposal based on micro-CT and in silico methods. **IntEndod J**, v. 53, n. 7, p. 974-985, 2020.
 28. UZUNOĞLU-ÖZYÜREK, E.; KÜÇÜKKAYA EREN, S.; KARAHAN, S. Contribution of XP-Endo files to the root canal filling removal: A systematic review and meta-analysis of invitro studies. **Aust Endod J.**, p. 1-12, 2021. Epub ahead of print.
 29. WU, M. K.; R'ORIS, A.; BARKIS, D.; WESSELINK, P. R. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 89, p. 739-43, 2000.
 30. VERSIANI, M. A.; LEONI, G. B.; STEIER, L.; DE-DEUS, G.; TASSANI, S.; PÉCORÁ, J.D.; DE SOUSA-NETO, M. D. Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the Self-adjusting File, Reciproc, WaveOne, and Protaper Universal systems. **J Endod**, v. 39, n. 8, p. 1060-1066, 2013.
 31. PEREIRA, R.; BRITO-JÚNIOR, M.; LEONI, G.; ESTRELA, C.; SOUSA-NETO, M. Evaluation of bond strength in single-cone fillings of canals with different cross-sections. **Int Endod J**, v. 50, n. 2, p. 177-183, 2017.
 32. MAZZI-CHAVES, J. F. Avaliação, por meio de microtomografia computadorizada,

- da anatomia interna de dentes anteriores superiores. 2015. Dissertação (Mestrado área de concentração: Odontologia Restauradora - Endodontia) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
33. SOUSA-NETO, M. D., SILVA-SOUSA, Y. C., MAZZI-CHAVES, J. F., CARVALHO, K., BARBOSA, A., VERSIANI, M. A., JACOBS, R., & LEONI, G. B. Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: a literature review. **Braz Oral Res.**, v. 32, suppl 1, p. e66, 2018.
 34. RUDDLE, C. J.; MACHTOU, P.; WEST, J. D. The shaping movement 5th generation technology. **Dent Today**, v. 32, n. 4, p. 1-8, 2013.
 35. GAVINI, G.; SANTOS, M.; CALDEIRA, C. L.; MACHADO, M. E. L.; FREIRE, L. G.; IGLECIAS, E. F.; PETERS, O. A.; CANDEIRO, G. T. C. Nickel–titanium instruments in endodontics: a concise review of the state of the art. **Braz Oral Res**, v. 32(suppl), p. 44-65, 2018.
 36. ZUPANC J, VAHDAT-PAJOUH N, SCHÄFER E. New thermomechanically treated NiTi alloys - a review. **Int Endod J**, v. 51, n. 10, p. 1088-1103, 2018.
 37. HIDALGO, L., SILVA, L., LEONI, G. B., MAZZI-CHAVES, J. F., CARVALHO, E., CONSOLARO, A., SOUSA-NETO, M. D. Mechanical Preparation Showed Superior Shaping Ability than Manual Technique in Primary Molars - A Micro-Computed Tomography Study. **Braz Dent J**, v. 28, n. 4, p. 453–460, 2017.
 38. VELOZO, C., ALBUQUERQUE, D. Microcomputed Tomography Studies of the Effectiveness of XP-endo Shaper in Root Canal Preparation: A Review of the Literature. **ScientificWorldJournal**, v. 19:3570870, 2019.

APÊNDICE



PI0297 - Uso de microtomografia computadorizada para a seleção da amostra e divisão de grupos experimentais

Akegawa-Cunha R^{1*}, Silva-Sousa AC¹, Camargo RV¹, Paula-Silva FWG²,
Mazzi-Chaves JF¹, Sousa-Neto MD¹

1 Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil
2 Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil
Os autores declaram não haver nenhum tipo de conflito de interesse



INTRODUÇÃO

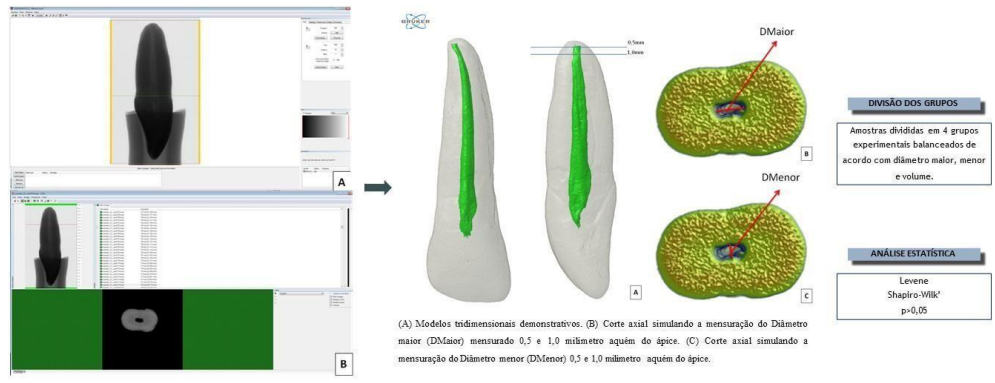
A Microtomografia computadorizada (MicroCT) permite a análise tridimensional não destrutiva de canais adicionais, foraminas múltiplas, deltas apicais, istmos, raízes e canais em forma de C, e canais acessórios. Além disso, permite obter dados quantitativos tridimensionais de volume, área de superfície e índice do modelo de estrutura (SMI); e parâmetros bidimensionais de área, perímetro, diâmetro maior e menor, redondeza e fator de forma do canal radicular. A obtenção destes dados quantitativos de anatomia por microCT contribuem para estudos *in vitro* produzindo resultados mais fiáveis a partir de uma amostra mais selectiva, com a padronização da amostra e formação de grupos experimentais homogêneos para o grau de curvatura, diâmetro, e morfologia interna.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi determinar o diâmetro maior (DMa) e menor (DMe) a 0,5 e 1,0 milímetro do ápice e o volume (V) do canal para seleção de amostra de dentes anteriores superiores.

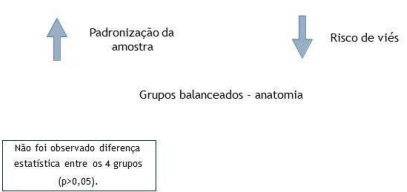
MATERIAIS E MÉTODOS

CAAE n. 47097621.6.0000.5419



RESULTADOS

Grupos	DMaior	DMenor	Volume
G1	3,72±0,8	3,15±0,8	8,86±2,8
G2	3,67±0,9	3,16±0,8	9,04±2,9
G3	4,32±0,5	3,39±0,5	8,58±2,7
G4	4,02±0,7	3,46±0,7	8,58±2,5



CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização de MicroCT permitiu uma criteriosa e acurada seleção da amostra divididas em grupos experimentais balanceados, reduzindo o risco de viés.

Apoio:   #2018/14450-1

ANEXO



PI0297

Uso de microtomografia computadorizada para a seleção da amostra e divisão de grupos experimentais

Akegawa-Cunha R*, Silva-Sousa AC, Camargo RV, Paula-Silva FWG, Mazzi-Chaves JF, Sousa-Neto MD

Dor - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - RIBEIRÃO PRETO.

Não há conflito de interesse

O uso da microtomografia computadorizada (MicroCT) permite criteriosa seleção com padronização da amostra e formação de grupos experimentais balanceados do ponto de vista anatômico. O objetivo foi determinar o diâmetro maior (DMA) e menor (DMe) a 0,5 e 1,0 milímetro do ápice e o volume (V) do canal para seleção de amostra de dentes anteriores superiores. Inicialmente 60 dentes anteriores superiores foram submetidos à tomografia computadorizada de feixe cônico para exclusão de dentes com rizogênese incompleta, mais de um canal radicular, curvatura acentuada, calcificações na câmara pulpar e no canal radicular, reabsorções internas, tratamento endodôntico prévio ou presença de restaurações anteriores. Sendo selecionados, 40 espécimes que foram escaneados em MicroCT de alta resolução SkyScan1174, utilizando potência de 50 kVp e 800 μ A, resolução isotrópica de 26,7 μ m, passo de rotação de 0,7° e filtro de alumínio de 0,5 mm de espessura. Foram obtidos valores de diâmetro DMA e DMe a 0,5 e 1,0 milímetro do ápice e V. A partir disso, as amostras foram divididas em 4 grupos balanceados, com médias de DMA (3,72+ 0,8; 3,67 + 0,9; 4,32 + 0,5; 4,02 + 0,7), DMe (3,15+ 0,8; 3,16 + 0,8; 3,39 + 0,5; 3,46 + 0,7) e V (8,86 + 2,8; 9,04 + 2,9; 8,58 + 2,7; 8,58 + 2,5). Para confirmar a homogeneidade submeteu-se os dados a teste de Levene e Shapiro-Wilk, de forma que não foi observado diferença estatística entre os 4 grupos ($p>0,05$).

Conclui-se que a utilização de MicroCT permitiu uma criteriosa e acurada seleção da amostra divididas em grupos experimentais balanceados, reduzindo o risco de vies.

(Apoio: FAPs - FAPESP N° 2018/14450-1 | CNPq - USP N° 143527/2021-5 | CAPES N° 33002029032P4)



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do uso de instrumentos termicamente tratados no preparo biomecânico e confecção de batente apical em dentes anteriores sobreinstrumentados: análise microtomográfica

Pesquisador: Manoel Damião de Sousa Neto

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 47097621.6.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.725.581

Apresentação do Projeto:

Este estudo tem por objetivo avaliar, in vitro, por meio de microtomografia computadorizada as alterações morfológicas de canais radiculares sobreinstrumentados, após o preparo biomecânico com instrumentos de liga de NiTi tratada termicamente, bem como a confecção de novo batente apical. Para isso, 32 incisivos superiores humanos permanentes com canais circulares (média da razão entre diâmetros maior e menor acima de 0,8 e abaixo de 1,2) e diâmetro, a um milímetro aquém do forame apical, variando de 0,30 mm a 0,40 mm serão distribuídos aleatoriamente em 4 grupos de estudo (n = 8), de acordo com o preparo biomecânico pós sobreinstrumentação: GI - Instrumentação manual; GII - Sistema ProTaper Next; GIII - Instrumentação com Reciproc; GIV - Instrumentação com XP-endo Shaper. Previamente ao protocolo de preparo, os dentes serão escaneados em microtomógrafo de alta resolução (SkyScan 1174 v.2), e submetidos a cirurgia de acesso convencional e sobreinstrumentação. Após o preparo das amostras de todos os grupos, os canais serão secos com cones de papel e escaneadas e reconstruídas seguindo os mesmos parâmetros padronizados no escaneamento inicial, visando a análise da variação dos parâmetros

Endereço: Avenida do Café s/nº - Bloco K 2 sala k-10
Bairro: Monte Alegre **CEP:** 14.040-904
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3315-0493 **Fax:** (16)3315-4102 **E-mail:** cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 4.725.581

morfométricos bidimensionais (área, perímetro, circularidade, diâmetro maior e diâmetro menor) e tridimensionais (volume, área de superfície e geometria 3D) previamente estabelecidos. Os datasets obtidos antes e após o preparo serão sobrepostos e os modelos tridimensionais sobrepostos identificados por cores distintas para avaliação qualitativa no programa. Os dados quantitativos bidimensionais (área, perímetro, circularidade, diâmetros maior e menor) e tridimensionais (volume, área de superfície e geometria 3D) serão submetidos inicialmente aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variância (Levene), Seguidos do teste paramétricos ANOVA. Para detectar diferenças estatísticas entre os grupos será utilizado o teste de Tukey com nível de significância estatística estabelecido em 5%. As análises serão realizadas no programa SPSS 15.0, com nível de probabilidade fixado em 95%.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo será avaliar, por meio de microtomografia computadorizada as alterações morfológicas de canais radiculares sobreinstrumentados, após o preparo biomecânico com instrumentos de liga de NiTi tratada termicamente, bem como a confecção de novo batente apical.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O estudo não apresenta riscos visto que é um estudo ex-vivo.

Benefícios:

Durante o tratamento endodôntico, é possível que ocorram iatrogenias, deste modo, torna-se benéfico verificar se após a sobreinstrumentação o tipo de protocolo biomecânico influenciará nas alterações morfológicas bem como na confecção de novo batente apical.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para a área da odontologia, apresenta referências bibliográficas atualizadas e os pesquisadores são plenamente habilitados para o desenvolvimento do projeto em tela.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto está apresentado de forma correta, cumpre todas as normativas estabelecidas pelo CEP da FORP/USP e CONEP.

Endereço: Avenida do Café s/nº - Bloco K 2 sala k-10
Bairro: Monte Alegre **CEP:** 14.040-904
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3315-0493 **Fax:** (16)3315-4102 **E-mail:** cep@forp.usp.br

Página 02 de 04



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 4.725.581

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de pesquisa aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto de pesquisa aprovado ad referendum.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1759638.pdf	21/05/2021 09:33:43		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	21/05/2021 09:31:17	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	21/05/2021 08:48:22	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	BIOBANCORenato.pdf	21/05/2021 08:47:52	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Brochura Pesquisa	ProjetoCEP.pdf	21/05/2021 08:45:10	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Compromisso.pdf	20/05/2021 21:03:31	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	INFRAESTRUTURA.pdf	20/05/2021 21:02:29	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	AUSENCIA_TCLE.pdf	20/05/2021 20:58:51	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	20/05/2021 20:51:26	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	20/05/2021 20:50:08	Manoel Damiano de Sousa Neto	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida do Café s/nº - Bloco K 2 sala k-10
Bairro: Monte Alegre **CEP:** 14.040-904
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3315-0493 **Fax:** (16)3315-4102 **E-mail:** cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP - FORP/USP



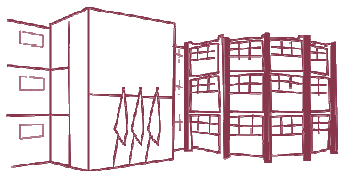
Continuação do Parecer: 4.725.581

RIBEIRAO PRETO, 21 de Maio de 2021

Assinado por:
Simone Cecilio Hallak Regalo
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida do Café s/nº - Bloco K 2 sala k-10
Bairro: Monte Alegre **CEP:** 14.040-904
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3315-0493 **Fax:** (16)3315-4102 **E-mail:** cep@forp.usp.br

Página 04 de 04



Folha de Informação

Em consonância com a Resolução CoCEx-CoG nº 7.497/2018, informamos que a Comissão de Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP) em sua 531ª Reunião Ordinária, realizada em 03 de junho de 2024, **aprovou**, fundamentando-se na sugestão da Subcomissão para Avaliação dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) da Unidade, **a inclusão deste trabalho na Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da USP (BDTA).**

Cumpre-nos destacar que a disponibilização deste trabalho na BDTA foi autorizada pelos autores (estudante e docente orientador), conforme menção constante no trabalho e documentação existente no Serviço de Graduação da FORP.

Ribeirão Preto, 03 de junho de 2024.

Prof. Dr. Michel Reis Messoria
Presidente da Comissão de Graduação
FORP/USP