



INVESTIGAÇÃO EX VIVO DO DIÂMETRO ANATÔMICO DO CANAL MESIOPALATINO DE PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES HUMANOS

Ex vivo investigation of the anatomical diameter of the mesiopalatal canal of human maxillary first molars

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/61874
	DOI: 10.22409/ijosd.v1i66.61874

Autores:**Mylla Tamara de Amorim**

Cirurgiã-dentista pelo Centro Universitário Doutor Leão Sampaio - UNILEÃO, Juazeiro do Norte/CE, Brasil.

Thamirys Costa Souza

Cirurgiã-dentista pelo Centro Universitário Doutor Leão Sampaio - UNILEÃO, Juazeiro do Norte/CE, Brasil.

Isaac de Sousa Araújo

Professor Mestre em Endodontia, vinculado ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio - UNILEÃO, Juazeiro do Norte/CE, Brasil.

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Centro Universitário Doutor Leão Sampaio - UNILEÃO, Juazeiro do Norte/CE, Brasil.**Endereço para correspondência:** Av. Maria Leticia Leite Pereira s/n, Lagoa Seca, Juazeiro do Norte - CE, 63040-405. Telefone: (88) 2101-1000**E-mail para correspondência:** isaacaraujo@leaosampaio.edu.br

RESUMO

Objetivou-se investigar *ex vivo* o diâmetro anatômico e conicidade do canal mesiopalatino de primeiros molares superiores. Para tanto, trinta e três primeiros molares superiores humanos foram acessados, explorados para confirmação da existência do canal mesiopalatino, identificados, suas raízes mesiovestibulares



seccionadas transversalmente em três níveis e, então, os fragmentos foram fotografados com microscópio digital, que permitiu a realização das determinações dos diâmetros anatômicos deste canal em cada amostra. Os resultados foram calculados em função dos valores médios e de desvio padrão dos diâmetros em cada nível, obtendo-se respectivamente 0,20 mm e $\pm 0,09$ mm (nível cervical), 0,20 mm e $\pm 0,08$ mm (nível médio) e 0,17 mm e $\pm 0,06$ mm (nível apical). Nas condições deste estudo, de acordo com caráter atrésico e baixa conicidade do conduto mesiopalatino, sugere-se a necessidade de uso de instrumentos de diâmetro de ponta mínimo de 0,25 mm e conicidade 0,03 para o seu preparo.

Palavras-chave: Endodontia; Raiz dentária; Anatomia; Preparo do canal radicular.

ABSTRACT

The aim was to investigate ex vivo the anatomical diameter and taper of the mesiopalatine canal of maxillary first molars. To this end, thirty-three human maxillary first molars were accessed, explored to confirm the existence of the mesiopalatine canal, identified, their mesiobuccal roots transversely sectioned at three levels and then the fragments were photographed using a digital microscope, which allowed the anatomical diameters of this canal to be determined in each sample. The results were calculated according to the mean and standard deviation values of the diameters at each level, obtaining 0.20 mm and ± 0.09 mm (cervical level), 0.20 mm and ± 0.08 mm (middle level) and 0.17 mm and ± 0.06 mm (apical level) respectively. Under the conditions of this study, given the atresic nature and low taper of the mesiopalatine canal, it is suggested that instruments with a minimum tip diameter of 0.25 mm and a taper of 0.03 should be used for its preparation.

Keywords: Endodontics; Dental root. Anatomy; Preparation of the root canal.

INTRODUÇÃO

A endodontia estuda as afecções causadas na polpa e no periápice, sendo imperioso o domínio da etiopatogenia, microbiologia e a anatomia interna dos dentes, a fim de se obter a reparação tecidual, devolvendo ao dente sua função e estética, além de eliminar a dor (PRATS, 2005). O correto preparo químico-mecânico e a obturação tridimensional do sistema de canais radiculares são baseados nos parâmetros de limpeza e modelagem estabelecidos em 1974 por Schilder, perdurando até hoje pelo emprego da técnica Crown-Down, dilatação

cônica dos condutos e manutenção da patência radicular (BARROSO et al., 2017).

Diante disso, pode-se inferir que o tratamento do sistema de canais radiculares obtém êxito quando se realiza corretamente a instrumentação, o desbridamento para desinfecção e a posterior obturação completa desses canais. Porém a vasta incidência de variações anatômicas traz consigo desafios clínicos e dificuldades durante o processo terapêutico (OZCAN et al., 2016).

Com o desenvolvimento da endodontia e dos métodos de diagnósticos, muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas para um melhor conhecimento da anatomia do sistema de canais radiculares. Vários destes estudos evidenciaram a presença do segundo canal na raiz mesiovestibular (MV2) nos primeiros molares superiores permanentes, ponderando que a incapacidade de se localizar e a ausência de limpeza desse conduto mesiopalatino são fatores significantes na causa de falhas do tratamento desses dentes (LEVORATO et al., 2011; SU et al., 2017; RATANAJIRASUT et al., 2018).

A modelagem endodôntica, além de favorecer a obturação tridimensional, proporciona a diminuição de iatrogenias que podem ocorrer durante a etapa de instrumentação. O ponto inicial do preparo dos canais radiculares ocorre pela seleção da primeira lima que se adapta ao terço apical, refletindo o diâmetro anatômico desta região. Este procedimento se reveste de dificuldade, ocasionada por interferências na complexa anatomia do endodonto aliada à subjetividade tátil do operador (SILVEIRA et al., 2008).

Partindo desse pressuposto, técnicas de preparo anatômico foram apresentadas, propondo diferentes diâmetros apicais de instrumentação e conicidades variadas para criação de um caminho seguro para inserção das soluções auxiliares e conseqüente remoção de bactérias e detritos (WU; WESSELINK, 1995; SHUPING et al., 2000; KHADEMI et al., 2006).

Para os molares superiores, Batista e Michelotto (2018) observaram que o diâmetro anatômico dos canais mesio e distovestibular no nível de 1,0 mm aquém do ápice anatômico variou de $21,80 \pm 5,81$ a $22,0 \pm 4,79$ (mm x 10⁻²). Logo, os autores estimaram a lima apical final como sendo a #35 para os canais vestibulares dos molares superiores.

A notável complexidade anatômica do primeiro molar superior, a alta incidência de tratamentos endodôntico e índices de falhas após a terapêutica nos leva a compreender a necessidade do conhecimento morfológico do sistema de condutos radiculares. Assim, este trabalho tem por objetivo investigar o diâmetro anatômico do segundo canal da raiz mesiovestibular de primeiros molares



superiores e indicar um padrão técnico para instrumentação endodôntica deste canal.

MATERIAL E MÉTODOS

O preparo dos espécimes e os ensaios foram realizados nas dependências do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, mediante a prévia autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da referida instituição (CAAE: 33467820.5.0000.5048, parecer nº 4.258.771).

Foram selecionados de maneira aleatória um total de 33 dentes primeiros molares superiores humanos, com formação radicular completa, sem tratamento endodôntico prévio ou reabsorção radicular, extraídos por razões protéticas ou periodontais e que apresentaram dois canais na raiz mesiovestibular. Elementos dentários com sinais de tratamento endodôntico prévio, completo ou incompleto, fraturas radiculares, raízes com formação incompleta ou fusionadas foram descartados.

Após a coleta os dentes foram mantidos em solução de hipoclorito de sódio 2,5% (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil) por um período de 02 horas, para remoção de restos teciduais, cálculos e outras sujidades com auxílio de curetas. Realizada a limpeza, os espécimes foram acondicionados em potes de vidro contendo solução fisiológica a 0,9% (Farmax, Divinópolis, MG, Brasil), onde permaneceram por um período mínimo de 7 dias não superior a 03 semanas para sua reidratação. Ao término do período de hidratação, os dentes foram esterilizados em autoclave, para que então fossem realizados os procedimentos iniciais da pesquisa por dois operadores, previamente calibrados.

Os acessos coronários foram realizados de maneira padronizada utilizando pontas diamantadas #1012 e #3081 (KG Sorensen Ind. e Com. Ltda., Barueri, Brasil) acionadas em alta rotação sob irrigação e aspiração. A presença do segundo canal na raiz mesiovestibular foi avaliada pelo método direto com o auxílio de lupa de mão com aumento de 10 vezes.

Os dentes selecionados foram numerados e as raízes mesiovestibulares medidas com auxílio de paquímetro digital (MTX, Hong Kong, China), do ápice ao assoalho da câmara pulpar. O comprimento obtido foi dividido em três partes e utilizado para realização de marcações, realizadas a 3mm do ápice, na posição cervical da raiz e outra no ponto médio entre as duas primeiras, que serviram de referências para a técnica de corte transversal radicular em terços cervical, médio e apical. Também foi realizada uma marcação vertical na superfície

radicular vestibular de cada espécime para garantir a identificação desta face (Figura 1A).

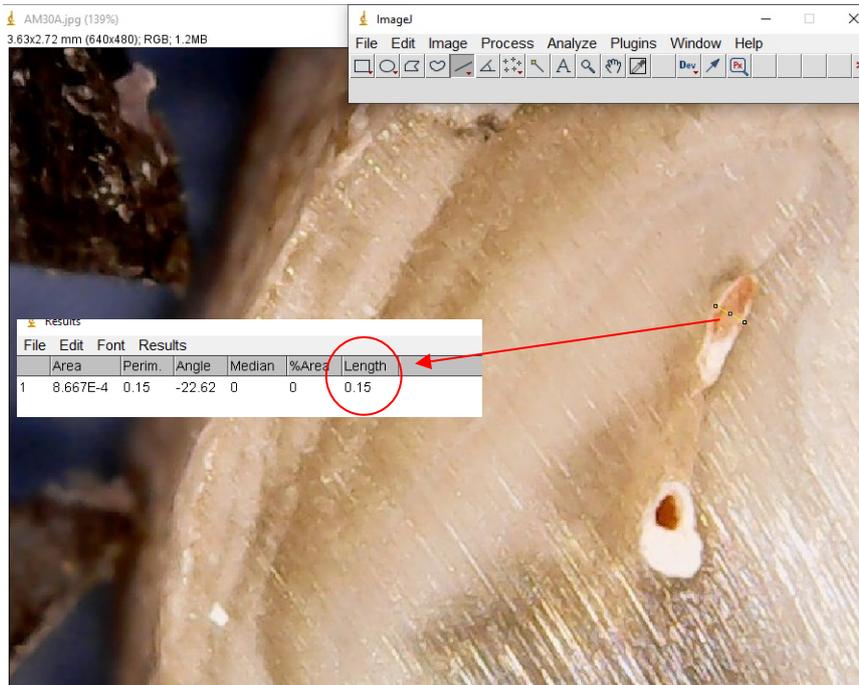
Figura 1. (A) Marcações guia para realização dos cortes na raiz mesiovestibular. (B) Raízes seccionadas nos três níveis de análise. (C) Mandril, disco de aço e micromotor elétrico utilizados na secção da amostra.



Então, as raízes foram seccionadas em três partes (Fig. 1B) usando um disco de aço inoxidável de granulação superfina (Dhpro, Paranaguá, PR, Brasil) com diamante sintético, montado em micromotor elétrico (Beltec, Araraquara, SP, Brasil) (Fig. 1C). As porções seccionadas de raiz foram colocadas no limpador ultrassônico com hipoclorito de sódio a 2,5% e, depois de secos, armazenados em sacos plásticos rotulados com identificação para cada espécime.

Os exames das seções radiculares de cada dente foram realizados através de fotografias dos fragmentos realizadas com câmera digital acoplada ao Microscópio Digital Usb Zoom 500X (CE FC Rohs, Shenzhen, China), ao lado de um paquímetro digital (MTX, Hong Kong, China), ajustado ao comprimento de 1 mm, que serviu como referência para calibração do *software ImageJ* (National Institutes of Health, Maryland, EUA), onde foram realizadas as determinações do diâmetro mesiodistal do segundo canal da raiz mesiovestibular, por um único operador (Fig.2).

Figura 2. Mensuração do diâmetro vestibulo-palatino do canal mesiopalatino, realizado através do software *ImageJ*.



Os dados coletados foram passados para planilhas do programa Excel® (Microsoft) e a análise estatística descritiva dos resultados, disposta em tabelas, observou o padrão das determinações dos diâmetros absolutos, médio e desvio-padrão, calculados em cada nível para cada amostra, usando o *software SPSS* (SPSS Incorporated, Chicago, IL).

RESULTADOS

A partir da secção dos 33 molares superiores humanos em terços cervical, médio e apical, obteve-se os resultados de cada amostra dispostos nas Tabelas 1 e 2. A Tabela 1 evidencia em milímetros os comprimentos do diâmetro mesiodistal do segundo canal da raiz mesiovestibular nos terços cervical, médio e apical, obtidos a partir da análise das 99 secções radiculares.

Tabela 1. Comprimentos do diâmetro mesiodistal, em milímetros, nos terços cervical, médio e apical, obtidos para cada amostra.

AMOSTRA	C	M	A	AMOSTRA	C	M	A
AM1	0,13	0,18	0,15	AM18	0,22	0,19	0,13
AM2	0,13	0,19	0,35	AM19	0,09	0,1	0,17
AM3	0,23	0,26	0,25	AM20	0,17	0,23	0,09
AM4	0,17	0,26	0,16	AM21	0,2	0,18	0,15
AM5	0,2	0,19	0,21	AM22	0,19	0,14	0,1
AM6	0,36	0,52	0,31	AM23	0,14	0,22	0,31
AM7	0,12	0,12	0,13	AM24	0,2	0,19	0,14
AM8	0,25	0,12	0,12	AM25	0,47	0,3	0,17
AM9	0,12	0,18	0,18	AM26	0,1	0,15	0,11
AM10	0,24	0,28	0,19	AM27	0,16	0,09	0,11
AM11	0,41	0,18	0,17	AM28	0,2	0,2	0,18
AM12	0,13	0,34	0,24	AM29	0,4	0,21	0,16
AM13	0,14	0,16	0,16	AM30	0,28	0,28	0,15
AM14	0,15	0,18	0,13	AM31	0,19	0,14	0,2
AM15	0,15	0,15	0,09	AM32	0,13	0,17	0,2
AM16	0,21	0,18	0,1	AM33	0,19	0,28	0,31
AM17	0,24	0,15	0,08				

Legenda: AM= Amostra; C= Cervical; M= Médio; A= Apical.

A Tabela 2 apresenta, também em milímetros, a média, desvio padrão e valores mínimo e máximo dos diâmetros anatômicos do segundo canal da raiz mesiovestibular nos níveis cervical, médio e apical.

Tabela 2. Média, desvio padrão, mínimo e máximo, em milímetros, dos diâmetros anatômicos do segundo canal da raiz mesiovestibular nos níveis cervical, médio e apical.

Níveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Cervical	0,20	±0,09	0,09	0,47
Médio	0,20	±0,08	0,09	0,52
Apical	0,17	±0,06	0,08	0,35

Legenda: DP= Desvio padrão

O diâmetro do segundo canal da raiz mesiovestibular dos primeiros molares superiores humanos avaliados, apresentaram parâmetros inconstantes em suas amostras. De acordo com a observação dos níveis analisados na amostra pôde-se perceber que a média e desvio padrão foram 0,20 ±0,09; 0,20 ±0,08, 0,17 ±0,06 (mm), para os níveis cervical, médio e apical, respectivamente.

Em relação ao diâmetro mínimo do segundo canal mesiovestibular no terço cervical e médio obtiveram diâmetros iguais de 0,09 mm, já no terço apical houve uma pequena redução, apresentando um valor de 0,08 mm. Quando examinado o diâmetro máximo do mesmo canal no terço cervical foi evidenciado 0,47 mm, o terço médio foi o de diâmetro mais significativo sendo de 0,52 mm e por fim o terço apical foi o menor, tendo como resultado 0,35 mm.

DISCUSSÃO

O primeiro molar superior é um dente com anatomia complexa, onde para se obter sucesso no tratamento endodôntico deve ser feita uma boa limpeza, modelagem e obturação dos canais. Esse dente apresenta três raízes: a palatina, a distovestibular e a mesiovestibular, esta última na maioria dos casos com dois canais, sendo um deles atrésico e de difícil visualização (CUNHA et al., 2011; VEGA-LIZAMA et al. 2018).

O segundo canal na raiz mesiovestibular tem sido alvo de vários estudos clínicos e laboratoriais, isso porque houve a compreensão de que se a intervenção endodôntica for insuficiente para esse canal, ou seja, não o atingir, as chances de insucesso na terapêutica são consideravelmente relevantes. Por isso é de grande importância a identificação, localização e conhecimento da anatomia do segundo canal mesiovestibular em primeiros molares superiores permanentes (SU et al., 2017).

Existem manobras endodônticas necessárias para que se obtenha um sucesso clínico, sendo importante que se tiver o segundo canal da raiz mesiovestibular de primeiros molares superiores ele seja diagnosticado e instrumentado da maneira correta. Devem-se utilizar instrumentais com diâmetro adequado para que as paredes internas fiquem livres de bactérias. Sendo assim, durante o preparo mecânico é de grande importância que o instrumento utilizado entre em contato com maior extensão possível das paredes dos canais, com isso os microrganismos e restos teciduais que poderiam interferir no tratamento são eliminados. Ainda é evidente que na maioria das vezes o preparo da região apical não é compatível ao diâmetro dos condutos radiculares (COELHO et al., 2002; ALMEIDA et al., 2019).

Nesse contexto, a determinação do diâmetro anatômico nos diversos grupos dentários permanentes é alvo de estudos frequentes na literatura endodôntica, muito pela importância deste parâmetro como guia dos limites para a modelagem dos canais radiculares (GANI; VISVICIAN, 1999; PAQUE; ZEHNDER; MARENDING, 2010; KELEŞ; KESKIN, 2017; BATISTA; MICHELOTTO, 2018). Para tanto, a despeito das vantagens da metodologia envolvendo imagens de

microtomografias, a técnica de secção axial dos dentes ainda é um método validado, como na presente pesquisa, pois fornece uma forma relativamente simples e econômica a possibilidade de observação transversal das fotomicrografias do espaço do canal (EID; AMIN, 2011; MARTOS et al., 2011).

Neste estudo, não se considerou a idade cronológica exata dos dentes utilizados neste experimento, mas isto parece não ter influência no diâmetro dos canais dos molares superiores, uma vez que Vier et al. (2004), ao avaliarem *in vitro* o diâmetro anatômico de canais radiculares de molares humanos, concluíram que o aumento da idade levou a uma diminuição estatisticamente significativa no diâmetro na embocadura do canal dos molares inferiores, fato não percebido nos molares superiores.

Wu et al. (2000) demonstraram que os canais radiculares são frequentemente ovais na região apical, ou seja, o diâmetro vestibulo-lingual é maior que o mesiodistal. Esta evidência também foi confirmada por Zhang et al. (2021), em avaliação bidimensional e tridimensional de imagens micro tomográficas computadorizadas, observaram formas predominantemente ovaladas para os canais mesiovestibular e mesiopalatino, 1 mm aquém do comprimento de trabalho. Nesta pesquisa optou-se pela mensuração do menor diâmetro, mesiodistal, pois esta medida retrata uma estimativa média mínima do diâmetro anatômico dos canais mesiopalatinos na amostra estudada. Além do que, reflete o diâmetro do instrumento que clinicamente se adaptaria ao longo do canal pelo ajuste nestas duas paredes.

Os registros na literatura são mais escassos envolvendo o diâmetro anatômico do canal mesiopalatino, que dificultam comparações com os resultados desta pesquisa. No entanto, os resultados deste estudo estão de acordo com os encontrados por Yoo et al. (2020) que, utilizando imagens de microtomografia computadorizada para reconstruir modelos de superfície tridimensional, observaram que a média do diâmetro nesses mesmos terços mostra valores ainda menores sendo de 0,16 mm no terço cervical, 0,17 mm no médio e 0,15 mm no apical. Além disso, os autores também encontraram larguras menores em comparação com os canais mesiovestibulares, os canais MV2 tinham comprimentos mais curtos, curvaturas mais severas e eram circundados por paredes mais finas de dentina.

É de extrema importância a determinação do tamanho da instrumentação mínima dos canais para que haja a penetração eficaz de soluções irrigantes e remoção total dos detritos do terço apical do sistema de canais radiculares (KHADEMI et al., 2006). A regra clássica, estabelecida por Weine (1972), para alargamento dos canais com três ou quatro instrumentos acima da lima inicial que prende nas paredes dos canais no comprimento de trabalho deve ser

considerada. Assim, seguindo esta regra e de acordo com os diâmetros médios encontrados na amostra desta pesquisa, pode-se sugerir uma ampliação apical mínima até o equivalente a uma lima #25m para promover uma adequada desinfecção.

A seleção de um instrumento adequado é crucial para o resultado do tratamento de canal radicular. O alargamento apical precisa ser pelo menos até a lima #35, para que haja a penetração da solução irrigadora e sua ação de diminuir os resíduos bacterianos no canal durante o processo de modelagem e limpeza (KHADEMI et al., 2006). Entretanto, Zhang et al. (2021) concluiu que o preparo do canal MV2 com instrumentos de níquel e titânio (NiTi) até #30 e conicidade 0.04 preservou mais dentina e produziu relativamente menos transporte de canal do que limas de maior conicidade. Ainda, os autores alertam que instrumentos de NiTi com grande conicidade devem ser usados com cuidado durante a instrumentação do MV2 para evitar o risco de perfuração no nível de 1 e 2 mm abaixo da região da furca e possibilidade de fratura radicular.

Para Martos et al. (2011) é evidente que algumas áreas dos condutos radiculares, em especial o segmento apical, não entram em contato com os instrumentos durante o preparo e alargamento mecânico, isso é explicado pelas configurações anatômicas dos canais que na maioria das vezes são ovais e irregulares. No que diz respeito aos canais ovais, cuidados devem ser tomados no preparo biomecânico, pois a sua extensão apical é apresentada com base na estimativa das dimensões do canal, identificada pelo contato da lima no seu comprimento de trabalho.

É óbvio que a anatomia endodôntica sempre suscitará incertezas sobre a amplitude da modelagem do canal para obtenção de uma limpeza adequada e consequente controle da infecção, principalmente na ocorrência de canais extremamente achatados e/ou com curvaturas, como verifica-se no MV2. Contudo, o entendimento desta morfologia aliado ao diâmetro anatômico pode nortear as decisões clínicas que se somarão para o êxito a longo prazo do tratamento endodôntico destes condutos.

CONCLUSÕES

A partir da investigação do diâmetro anatômico do segundo canal na raiz mesiovestibular de primeiros molares superiores humanos, aponta-se que a média nos terços cervical, médio e apical tiveram resultados de 0,20 mm, 0,20 mm e 0,17 mm, respectivamente.



Levando em consideração a média de diâmetro anatômico, o nível apical aproximou-se da lima #15, sendo esta considerada a lima anatômica inicial, ou seja, aquela que melhor se adapta as paredes dos canais dos espécimes selecionados, sem causar resistência e, seguindo sequência de alargamento, esta amostra sugere um alargamento até um instrumento #25 ou #30. Já os terços cervical e médio, que mostraram diâmetros médio próximo ao instrumento #20, sugere-se um padrão de alargamento entre as limas #35 e #40. Tais achados demonstram o caráter atrésico e conicidade irregular do conduto mesiopalatino e a necessidade de uso de instrumentos de diâmetro de ponta no mínimo #25 e baixa conicidade (0,03) para o seu preparo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prats LD. Disciplina de endodontia: uma análise a partir da ótica de docentes e discentes de odontologia. 2005. 139 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde) – Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2005.
2. Barroso JAY, Uchimura JYT, Endo MS, Pavan NNO, Queiroz AF. Avaliação in vitro da influência da lima patência na manutenção do comprimento de trabalho. Revista de Odontologia da UNESP. 2017; 46(2):72-76.
3. Ozcan G, Sekerci AE, Cantekin K, Aydinbelge M, Dogan S. Evaluation of root canal morphology of human primary molars by using CBCT and comprehensive review of the literature. Acta Odontologica Scandinavica. 2016;74(4):250-258.
4. Levorato GL, Pereira ER, Carnevalli B, Carvalho F, Oliveira EM. Avaliação da forma e dos diâmetros cervical, médio e apical dos canais principais e dos forames apicais dos molares superiores: parte II. Rev. odontol. UNESP (Online). 2011;40(2):78-83.
5. Su CC, Wu YC, Chung MP, Huang RY, Cheng WC, Tsai YWC et al. Geometric features of second mesiobuccal canal in permanent maxillary first molars: A cone-beam computed tomography study. Journal of Dental Sciences. 2017;12(3):241-248.
6. Ratanajirasut R, Panichuttra A, Panmekiate S. A cone-beam computed tomographic study of root and canal morphology of maxillary first and



- second permanent molars in a Thai population. *Journal of endodontics*. 2018;44(1):56-61.
7. Silveira LFM, Martos J, Pintado LS, Teixeira RA, Neto JBC. Early flaring and crown-down shaping influences the first file bind to the canal apical third. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2008;2(106):e99-e101.
 8. Wu MK, Wesselink PR. Efficacy of three techniques in cleaning the apical portion of curved root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1995;79(4):492-496.
 9. Shuping GB, Ørstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *Journal of endodontics*. 2000;26(12):751-755.
 10. Khademi A, Yazdizadeh M, Feizianfard M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. *Journal of Endodontics*. 2006;32(5):417-420.
 11. Batista A, Michelotto ALC. Ex vivo determination of the clinical anatomic diameter in human maxillary and mandibular molar teeth at different levels. *Dental Press Endodontics*. 2018;8(3):47-54.
 12. Cunha RS, Davini F, Fontana CE, Miguita KB, Bueno CES. O conceito microsonics: primeiro molar superior com cinco canais-relato de caso. *RSBO (Online)*. 2011;8(2):231-235.
 13. Vega-Lizama EM, Aguilar-Vera LL, Tiesler V, Ramírez-Salomón M, Alvarado-Cárdenas G, López-Villanueva ME et al. Morfología radicular y mediciones apicales en primeros molares en una población maya. *Int. J. Morphol*. 2018;36(4):1229-1234.
 14. Coelho CSM, Ruiz PA, Rezende TMB, Amorim RFB, Tognoli AL. Configuração anatômica interna da raiz méso-vestibular de primeiros molares superiores permanentes. *Revista Brasileira de Patologia Oral*. 2002;1(1):24-28.
 15. Almeida BM, Provenzano JC, Alves MFM, Rôças IN, Siqueira Jr JF. Matching the Dimensions of Currently Available Instruments with the Apical Diameters of Mandibular Molar Mesial Root Canals Obtained by



- Micro-computed Tomography. Journal of Endodontics. 2019;45(6):756-760.
16. Gani O, Visvisian C. Apical canal diameter in the first upper molar at various ages. Journal of Endodontics. 1999;25(10):689-691.
 17. Paque F, Zehnder M, Marending M. Apical fit of initial K-files in maxillary molars assessed by micro-computed tomography. International Endodontic Journal. 2010;43(4):328-335.
 18. Keleş A, Keskin C. Apical root canal morphology of mesial roots of mandibular first molar teeth with Vertucci type II configuration by means of micro-computed tomography. Journal of endodontics. 2017;43(3):481-485.
 19. Eid GEH, Amin SAW. Changes in diameter, cross-sectional area, and extent of canal-wall touching on using 3 instrumentation techniques in long-oval canals. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2011;112(5):688-695.
 20. Martos J, Tatsch GH, Tatsch AC, Silveira LFM, Ferrer-Luque CM. Anatomical evaluation of the root canal diameter and root thickness on the apical third of mesial roots of molars. Anatomical science international. 2011;86(3):146-150.
 21. Vier VF, Tochetto FF, Orlandin LI, Xavier LL, Michelon S, Barletta FB. Avaliação in vitro do diâmetro anatômico de canais radiculares de molares humanos, segundo a influencia da idade. Jornal Brasileiro de Endodontia. 2004;5(16):52-60.
 22. Wu MK, R'oris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics. 2000;89(6):739-43.
 23. Zhang Y, Liu J, Gu Y, Wang J, Xu H, Zhang G. Analysis of second mesiobuccal root canal instrumentation in maxillary first molars with three nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomographic study. Odontology. 2021;109:496-505.
 24. Yoo YJ, Lee JK, Perinpanayagam H, Oh S, Gu Y, Change S, et al. Morphological measurements of two separate mesiobuccal canals in



maxillary first molars using micro-computed tomography. *Clinical Oral Investigations*. 2020;24:3863-3870.

25. WEINE, F. S. *Endodontic therapy*. 1 ed. St Louis: CV Mosby. 1972.