

Ludimila Saiter¹
Juliana Machado Barroso²
Armelindo Roldi³
Rosana de Souza Pereira⁴
João Batista Gagno Intra⁵
Francisco Carlos Ribeiro⁶
Gisela de Souza Pereira⁷

Anatomical diameter and preflaring: a critical view of their influence in the preparation of the apical root canal

| Diâmetro anatômico e alargamento cervical: uma visão crítica sobre suas influências no preparo da região apical dos canais radiculares

ABSTRACT | *Objective: To correlate the importance of determining the anatomical diameter of the apical shaping and cleaning the root canal and to evaluate the influence that the previous enlargement of cervical and middle third exercise in the measurement of the anatomical diameter and the choice of the initial apical instrument. Methods: Through research in scientific articles published in journals, there was a literature review of anatomical diameter and extending their influence in the cervical and apical preparation of root canals. Conclusion: The extension of the cervical and middle thirds prior lets you choose the apical initial largest diameter that will more accurately reflect the actual diameter of the apical root canal, allowing the instrument to act proactively against the canal walls, promoting more effective cleanup of the region, favoring the endodontic therapy.*

Keywords | *Endodontics; Anatomical diameter; Preflaring; Apical preparation.*

RESUMO | *Objetivo: Verificar a importância da determinação do diâmetro anatômico do terço apical na modelagem e limpeza do canal radicular, bem como avaliar a influência que o alargamento prévio do terço médio e cervical exerce na mensuração do diâmetro anatômico e na escolha do instrumento apical inicial. Métodos: Por meio de pesquisas em artigos científicos publicados em periódicos, realizou-se uma revisão de literatura sobre diâmetro anatômico e alargamento cervical e suas influências no preparo apical dos canais radiculares. Conclusão: O alargamento dos terços cervical e médio prévio permite escolher o instrumento apical inicial de maior diâmetro que irá refletir com maior precisão o real diâmetro da porção apical do canal radicular, permitindo que o instrumento atue de forma ativa contra as paredes do canal, promovendo a limpeza mais efetiva da região, favorecendo a terapêutica endodôntica.*

Palavras-chave: Endodontia; Diâmetro anatômico; Alargamento cervical; Preparo apical.

¹Cirurgiã-dentista, UFES, Vitória, Brasil.

²Doutora em Endodontia/USP; professora de Endodontia da Escola Superior São Francisco de Assis/ESFA, Santa Tereza, Brasil.

³Pós-doutor em Endodontia/ USP-Bauru.

⁴Doutora em Endodontia/USP; professora associada do Departamento de Clínica Odontológica/UFES, Vitória, Brasil.

⁵Doutor em Odontologia/UFRJ; professor do curso de Especialização em Endodontia/ ABO-ES, Vitória, Brasil.

⁶Doutor em Patologia/USP-Bauru; professor associado do Departamento de Clínica Odontológica/UFES, Vitória, Brasil.

⁷Mestre em Clínica Odontológica / UFES, Vitória, Brasil.

INTRODUÇÃO |

Na clínica endodôntica, não há dúvidas de que o terço apical é classificado como a região do canal radicular que exige maior atenção durante o preparo químico-mecânico, no tocante à limpeza e modelagem, particularmente, em função de ser considerada a região prevalente de microrganismos com elevada virulência, de difícil acesso e anatomicamente complexa¹⁵.

A determinação do diâmetro do canal radicular é de fundamental importância, porque permite estabelecer, com maior segurança, o instrumento apical inicial (IAI) mais adequado para iniciar e ampliar o preparo apical, influenciando diretamente na modelagem e na limpeza mecânica da região apical e, por conseguinte, favorecendo o prognóstico do tratamento endodôntico^{8, 16, 19}.

Ainda hoje, o estabelecimento do diâmetro anatômico é baseado na habilidade de detectar, por meio da sensibilidade tátil, a constricção apical do canal radicular. Entretanto, esse fato foi considerado por Wu *et al.*³⁷ (2002) um método falho e empírico para a realização da etapa do preparo biomecânico dos canais radiculares. Isso porque essa determinação está baseada na suposição de que o canal radicular é atresiado em sua porção apical, e que a lima passaria sem restrições até esse determinado ponto¹².

Todavia, as formações contínuas e progressivas de dentina no soalho da câmara pulpar diminuem o diâmetro do canal radicular, consideravelmente no seu terço cervical²¹. Assim, erros na avaliação do real diâmetro do canal podem ocorrer, tornando equivocada a escolha do primeiro instrumento (IAI), que iniciará a fase de instrumentação, uma vez que a sensação de “travamento” desse instrumento pode estar sendo atribuída à entrada do canal e não ao seu diâmetro no comprimento de trabalho^{2, 8, 9, 20, 30, 31}.

Na literatura endodôntica recente^{2, 3, 7, 8, 9, 17, 16, 20, 25, 31, 33, 37}, tem-se revelado a preocupação, por parte dos pesquisadores, com a correta determinação do diâmetro anatômico, na busca por minimizar os erros durante o tratamento endodôntico. Para tanto, o pré-alargamento cervical pode ser considerado uma das etapas mais importantes para que o diâmetro anatômico seja obtido de forma mais precisa possível³. Desse modo, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão de literatura evidenciando a influência do alargamento cervical e a correta determinação do diâmetro anatômico do canal radicular no preparo da região apical.

Revisão de literatura

Estrela, Pesce e Stehfan⁵, em 1992, descreveram a técnica

de preparo que destacava a instrumentação do terço cervical como alternativa para facilitar a instrumentação de canais curvos. Os autores salientaram que uma das causas de iatrogênias durante o preparo endodôntico constituía-se na falta de controle sobre a parte ativa do instrumento, de modo que o preparo prévio do terço cervical proporcionava domínio maior sobre a lima, por parte do operador.

Em 1995, Stabholtz, Rotstein e Torabinejad²⁸ determinaram, após o alargamento cervical prévio, por meio da sensação tátil, a constricção apical de canais radiculares sem a presença de curvaturas severas. Concluíram que o preparo da entrada dos canais aumenta a sensibilidade tátil do operador na determinação da constricção apical e que o acesso ao terço médio e apical fica facilitado após a retificação das paredes cervicais.

Liu e Jou¹³, em 1999, determinaram a constricção apical, por meio da sensibilidade tátil, como instrumento apical inicial, com e sem alargamento cervical, e concluíram que há diferença estatisticamente significativa na determinação da constricção apical antes e após o alargamento cervical.

Em 2000, Wu, Barkis, Roris e Wesselink³⁶ realizaram um estudo clássico para avaliação do formato do canal radicular no terço apical e afirmaram que o conhecimento das medidas médias dos diâmetros se faz útil na seleção do instrumento apical inicial e que a limpeza e modelagem do canal oval achatado tornam-se difícil, uma vez que seria impossível instrumentar, com limas de diâmetros proporcionais aos diâmetros desses canais, sem perfurar ou, significativamente, enfraquecer as raízes.

Wu, Roris, Barkis, Wesselink³⁷, em 2002, afirmaram que a determinação do IAI, rotineiramente utilizada na prática endodôntica para determinar o diâmetro anatômico apical do canal, não é um método confiável para orientar o alargamento dessa região.

Contreras, Zinman e Kaplan⁴ (2001) concluíram que o alargamento prévio permitiu a escolha mais precisa do instrumento apical inicial.

Em 2002, Weiger, Elayuti e Löst³⁴ analisaram o alargamento apical utilizando quatro instrumentos a partir da determinação do instrumento apical inicial. De acordo com os autores, a utilização de quatro instrumentos proporcionou o preparo de 78% da região apical. Afirmaram ainda que, para preparar 95% da circunferência desses canais, torna-se necessária a utilização de mais seis instrumentos. Entretanto, salientaram a necessidade do cuidado com a realização desse procedimento, principalmente em canais que possuem anatomia complexa, tendo em vista o risco de perfuração.

Tan e Messer²⁹, em 2002a, destacaram o aumento do diâmetro do primeiro instrumento que se ajustou no comprimento de trabalho, quando se realizou o alargamento cervical, o que significa dizer que o alargamento cervical promoveu uma melhor detecção do IAI.

Tan e Messer³⁰, em 2002b, concluíram que tanto a detecção da região de constricção apical quanto a determinação do IAI são realizadas por meio da sensibilidade tátil do profissional, e estão baseadas na suposição de que o canal radicular é atresiado em sua porção apical e que a lima passaria sem restrições até esse determinado ponto. Os métodos tradicionais de determinação do diâmetro anatômico da região apical têm subestimado, de modo significativo, o real diâmetro dessa região. Assim, o mais correto seria determinar o tamanho de cada canal individualmente e, posteriormente, identificar o instrumento mais adequado para promover a limpeza e modelagem da região apical.

Souza e Ribeiro²⁷, em 2002, avaliaram a influência do preparo cervical na determinação do IAI, por meio da sensibilidade tátil. Concluíram que o preparo cervical exerceu influência decisiva na escolha do IAI e que a utilização da regra de instrumentação do uso de três ou quatro instrumentos em sequência ao IAI não seria adequada, já que os canais poderiam sofrer uma instrumentação insuficiente.

Souza e Reiss²⁶, em 2002, afirmaram que a remoção das interferências cervicais favorece a maior penetração do instrumento no interior do canal e também permite que o instrumento penetre mais livremente no canal radicular, reduzindo a possibilidade de fratura e deformação.

Pécora, Estrela, Spanó, Guerisoli e Capelli²⁰, em 2004; Barroso, Guerisoli, Capelli e Pécora², em 2002; Vanni, Santos, Limongi, Guerisoli, Capelli e Pécora³³, em 2005; Ibelle, Barroso, Spanó e Pécora⁹, em 2007; Cecchin³, em 2008, demonstraram a influência da ação de diferentes alargadores cervicais na determinação do diâmetro anatômico e concluíram que o tipo de alargamento interferiu na determinação do diâmetro anatômico apical, e o alargamento prévio dos terços cervical e médio permite melhor determinação do IAI.

Weiger, Bartha, Kalwitzki e Löst³⁵, em 2006, salientaram que os canais radiculares devem ser preparados com instrumentos de diâmetros maiores que os rotineiramente recomendados.

Mickel, Chogle e Huffaker¹⁵, em 2007, avaliaram a influência do alargamento apical, a partir da correta determinação do instrumento apical inicial, na redução de microrganismos em dentes unirradiculares. Os autores

concluíram que o alargamento apical promove a redução microbiana. Eles afirmam que se torna imprudente o alargamento excessivo dessa região, principalmente em canais de anatomia complexa.

Em 2008, Hassanten, Hashem e Chalfin⁷ afirmaram que a constricção apical e o forame apical são dois pontos distintos, que a constricção apical está sempre coronalmente disposta em relação ao forame apical e que o diâmetro médio na região da constricção apical é menor que na região de forame.

Em 2008, Silveira, Martos, Pintado, Teixeira e César-Neto²⁴ realizaram um estudo que avaliou a influência que o pré-alargamento cervical e a técnica de instrumentação Crown Down exerciam sobre o IAI. Nesse estudo, foi concluído que o uso da técnica Crown Down, associada ao pré-alargamento cervical, aumenta a precisão da escolha do IAI.

Em 2010, Silveira et al. realizaram um estudo utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV) para avaliar a adaptação do primeiro instrumento apical após o pré-alargamento, considerando a sensibilidade tátil como referência. Esse trabalho concluiu que o primeiro instrumento que chega ao ápice não toca todas as paredes internas da raiz na região apical.

Tennert, Herbert, Altenbuger e Wrbas³¹ (2010) realizaram um trabalho com o objetivo de investigar as discrepâncias entre os diâmetros do canal radicular apical, antes e após o alargamento cervical com diferentes limas rotatórias de níquel-titânio, e a diferença entre o diâmetro apical e o instrumento apical inicial (IAI). Concluíram que o pré-alargamento dos canais radiculares favorece o conhecimento real do diâmetro do canal radicular apical. Além de que, o tipo de instrumentos utilizados para o pré-alargamento mostra diferenças na precisão da determinação do IAI, e o pré-alargamento com instrumentos de maior conicidade leva a um dimensionamento apical mais preciso.

O uso da microtomografia computadorizada para avaliar o preparo apical antes e após o alargamento cervical, utilizando diferentes técnicas de instrumentação, foi alvo de um estudo realizado por Paqué, Zehnder e Marending¹⁹ (2010). Os autores afirmaram que a geometria apical do canal é afetada de forma diferente pelas técnicas de instrumentação, o que afeta a capacidade de desinfecção dos canais radiculares.

Em 2010, Hecker, Bartha, Löst e Weiger⁸ investigaram as seções transversais da porção apical dos canais radiculares, com o objetivo de determinar o tamanho ideal do preparo

apical. Os autores concluíram que o alargamento dos ápices dos pré-molares inferiores e superior com dois canais deve ser até a lima #40 e 50#, já nos pré-molares superiores com canal único, a lima apical para modelar e limpar o ápice deveria ser #60 a #70.

Paqué, Ganahl e Peters¹⁷, em 2010, utilizaram a microtomografia computadorizada para avaliar tridimensionalmente o ajuste apical do IAI após um preparo Crown Down e afirmaram que os IAIs travados na região apical não representavam o diâmetro real anatômico dos canais.

DISCUSSÃO |

Durante o preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares, a determinação IAI torna-se um fator decisivo para a modelagem final do canal e está diretamente relacionada com o sucesso do tratamento endodôntico, principalmente em casos de dentes portadores de periodontites apicais^{2, 20, 33}. Isso porque a escolha do IAI adequado permite estabelecer, com maior segurança, a quantidade de instrumentos necessários para iniciar e ampliar o preparo apical. Esse aspecto torna-se ainda mais importante, pois proporciona a remoção de dentina contaminada, o que favorece a terapêutica das lesões periapicais²⁷.

As bactérias podem penetrar a uma profundidade de 200 micrometros ou mais nos túbulos dentinários¹². O conceito tradicionalmente determinado, de alargar os canais com três ou quatro instrumentos acima do instrumento determinado como inicial (I.A.I), o que corresponderia à remoção de aproximadamente 150 a 200 micrometros de dentina, foi considerado insuficiente para eliminar as bactérias dos canais infectados^{26, 27, 30, 37}. Isso porque, para se tornar possível o processo de ação mecânica dos instrumentos sobre a dentina, é indispensável que essa atuação se dê em todas as paredes do canal radicular. No entanto²⁹, quando ocorre a remoção de 200 micrometros de dentina das paredes do canal, 80% ou mais da superfície não foram preparadas.

A escolha do instrumento apical inicial está baseada em sua sensação de travamento³⁰ e é assegurada pela habilidade tátil do operador que executa o tratamento endodôntico. Entretanto, já se sabe que essa etapa do preparo não afere com precisão o exato diâmetro do canal radicular no terço apical, o que pode ser explicado pelas progressivas formações de dentina no soalho da câmara pulpar que reduzem o diâmetro do canal radicular, principalmente no seu terço cervical³⁷, promovendo sensação equivocada de “travamento” desse instrumento à entrada do canal e não

ao seu diâmetro no comprimento de trabalho³⁰.

Em função do limitado valor desse método de escolha do IAI e, por conseguinte, do preparo inadequado da região apical, vários estudos estão sendo realizados com o intuito de estabelecer parâmetros mais confiáveis no que se refere a essa fase da instrumentação dos canais radiculares. Alguns autores estão associando o alargamento cervical prévio à determinação mais precisa do IAI^{4, 26, 30, 2, 33, 9, 3, 7, 25, 31}.

A principal finalidade do preparo cervical é remover as interferências dentinárias situadas na entrada dos canais radiculares³⁰, permitindo que o instrumento sofra menor interferência ao percorrer a luz do canal radicular em função de um acesso mais retilíneo e suas ações concentradas na região apical. Essa etapa operatória auxilia a escolha adequada do IAI e a inserção de instrumentos de maiores diâmetros no comprimento de trabalho^{29, 3}, além de facilitar, principalmente, a modelagem dos canais curvos, em função de reduzir o ângulo de curvatura do instrumento, minimizando o risco de deformações do ápice⁵.

Diversos autores^{36, 2, 33, 9} relacionam os índices consideráveis de fracasso do tratamento endodôntico ao incorreto preparo da região apical, o que, geralmente, é justificado pela maior virulência dos microrganismos encontrados nessa região, maior complexidade anatômica e dificuldade de acesso, fato que limita o acesso de instrumentos de maiores diâmetros nessa região e cria parâmetros indefinidos para o alargamento apical nos diferentes grupos dentários.

Dessa forma, somente o conhecimento da ampla gama de diâmetros apicais encontrados em dentes humanos não garante, em todos os casos, o preparo adequado da região apical³⁶. Isso porque a anatomia complexa é um fator limitante no que se refere ao alargamento apical principalmente em canais curvos ou achatados, o que pode ser considerado como um dos principais desafios na remoção de dentina contaminada das paredes dos canais e, conseqüentemente, no controle da infecção. Reafirmando esses conceitos¹⁵, destaca-se que uma pequena área do canal não instrumentada pode abrigar inúmeras toxinas e microrganismos, comprometendo o resultado final do tratamento endodôntico.

O preparo do terço apical deve proporcionar uma adequada limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares com a obtenção de forma circular para posterior adaptação do cone de guta-percha, respeitando a trajetória do canal radicular³⁵.

Esse preparo ideal fica prejudicado quando a raiz se apresenta curva²³, visto que, para a obtenção de uma forma circular

com remoção de dentina suficiente para descontaminação, é necessário o uso de instrumentos calibrosos, o que pode levar à perfuração, formação de degraus e entupimento dos canais. Esses objetivos são também difíceis de serem alcançados em canais ovais e achatados, em que haverá a necessidade de remover a maior quantidade de estrutura dentinária para se alcançar a forma circular idealizada. Esse tipo de configuração reduz a espessura das paredes do canal radicular de forma considerável, o que pode levar à sua perfuração ou fratura³⁶.

A diversidade de anatomia radicular e a falta de tecnologias para medir o diâmetro anatômico do canal tornam muito difíceis, senão impossível, a instrumentação mecânica precisa da região apical. Esse fato reafirma a necessidade da desinfecção química adicional ao preparo¹.

Apenas por meio do preparo mecânico, torna-se impossível promover limpeza total do sistema de canais radiculares, principalmente nos casos de canais ovais achatados. Esse fato foi enfatizado por Wu et al. em 2000³⁶, que demonstraram que, mesmo utilizando diferentes técnicas ou instrumentos, o controle do preparo em toda sua extensão é inviável. Os autores afirmam que mesmo utilizando instrumentos rotatórios no preparo de canais achatados, eles criam uma saliência circular no canal, deixando áreas sem preparo preenchidas com a camada de dentina impactada, que pode estar contaminada. Dessa forma, o uso de soluções irrigadoras endodônticas e sua agitação ultrassônica²², ou até mesmo a associação de soluções são imprescindíveis na limpeza do sistema de canais radiculares¹.

Com base nos dados tridimensionais¹⁹, o desajuste entre os instrumentos e a forma do canal radicular é a razão pela qual o dimensionamento do diâmetro apical é questionável. Estudos futuros deverão investigar que formato a lima deveria apresentar para oferecer um melhor ajuste apical inicial. Potencialmente, esses instrumentos devem ou podem ser diferentes entre os diferentes tipos de dentes e canais. Os conhecimentos existentes e aplicáveis no tratamento endodôntico indicam a necessidade de novos estudos buscando aprimorar tecnologias que permitam melhorar as técnicas de manipulação do complexo de canais radiculares, visando à eficácia e ao sucesso da terapia endodôntica.

CONCLUSÃO |

- O conhecimento do diâmetro anatômico do canal permite identificar com melhor precisão o instrumento apical inicial, o que reflete no preparo mecânico mais eficiente quando a anatomia assim

permite.

- A limpeza, a modelagem e a desinfecção do canal radicular devem estar baseadas não somente no preparo mecânico por meio da determinação correta do IAI e do alargamento da região apical com diâmetros superiores aos convencionais, mas também no uso de soluções irrigadoras e de medicação intracanal como coadjuvantes desse processo.
- Torna-se prudente o senso crítico profissional quanto ao alargamento indiscriminado da região apical, principalmente em dentes com anatomia complexa, em função da possibilidade de enfraquecimento da estrutura dental e ocorrências de acidentes e complicações endodônticas.
- O alargamento dos terços cervical e médio previamente à instrumentação do canal radicular permite a melhor determinação do diâmetro anatômico. Quanto maior o alargamento da região cervical, mais adequada a sua determinação.

REFERÊNCIAS |

- 1 - Arruda M, de Arruda MP, de Carvalho-Junior JR, de Souza-Filho FJ, Souza-Neto MD, de Freitas GC. Removal of the smear layer from flatened canals using different chemical substances. *Gen Dent* 2007;55:523-26.
- 2 - Barroso JM, Guerisoli DMZ, Capelli A, Saquy PC, Pécora JD. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary prémolares: SEM analysis. *Braz Dent J* 2005; 16(1):30-4.
- 3 - Cecchin, D. Influência do alargamento cervical na determinação do instrumento apical inicial utilizado para instrumentação dos canais radiculares de primeiros molares superiores: análise por microscopia eletrônica de varredura. [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2008.
- 4 - Contreras MA, Zinman EH, Kaplan SK. Comparison of the first file at the apex, before and after early flaring. *J Endod* 2001; 27(2):113-6.
- 5 - Estrela C, Pesce HF, Stehlan IW. Proposição de uma técnica de preparo cervical para canais curvos. *Robrac* 1992; 2(4):21-5.
- 6 - Haapasalo M, Endal U, Zandi H, Coil J. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation

solutions. *Endod Topics* 2005;10:77-102.

7 - Hassantene EE, Hashem A, Chalfin H. Histomorphometric study of the root apex of mandibular premolar teeth: an attempt to correlate working length measured with electronic and radiograph methods to various anatomic positions in the apical portion of the canal. *J Endod* 2008; 34(4):408-12.

8 - Hecker H, Bartha T, Löst C, Weiger R. Determining the apical preparation size in premolars: part III. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110(1):118-24.

9 - Ibelli GS, Barroso JM, Capelli A, Spanó JCE, Pécora JD. Influence of cervical preflaring on apical file size determination in maxillary lateral incisors. *Braz Dent J* 2007;18(2):102-6.

10 - Ibarrola JL, Chapman BL, Howard JH, Knowles KI, Ludlow MO. Effect of preflaring on Root ZX apex locators. *J Endod* 1999;25(9):625-6.

11 - Kerekes K, Tronstad L. Morphometric observation on root canals human molars. *J Endod* 1977;3(3):114-8.

12 - Leeb J. Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. *J Endod* 1983;9(11):463-70.

13 - Liu DT, Jou YT. A technique estimating apical constriction with K-files and NT Lightspeed rotary instruments. *J Endod* 1999;25(4):306, (abstract-PR31).

14 - Love RM, Jenkison HF. Invasion of dentinal tubules by oral bacteria. *Crit Biol Med* 2002;13(2):171-83.

15 - Mickel AK, Chogle S, Liddle J, Huffaker K, Jones JJ. The role of apical size determination and enlargement in the reduction of intracanal bacteria. *J Endod* 2007;33(1):21-3.

16 - Paqué F, Balmer M, Attin T, Peters OA. Preparation of oval-shaped root canals in mandibular molars using NiTi rotary instruments. *J Endod* 2010;36:703-7.

17 - Paqué F, Ganahl D, Peters OA. Effects of root canal preparation with 6 different nickel-titanium instruments on apical geometry assessed by micro computed tomography. *J Endod* 2009;35:1056-59.

18 - Paqué F, Musch U, Hulsmann M. Comparison of root canal preparation using Race and Protaper rotary NiTi instruments. *Int Endod J* 2005;38(1):8-16.

19 - Paqué F, Zehnder M, Marending M. Apical fit of initial K-files in maxillary molars assessed by micro-computed tomography. *Int Endod J* 2010;43:328-35.

20 - Pécora JD, Estrela C, Spanó JCE, Guerisoli DMZ, Capelli A. Influence of cervical preflaring on apical file determination. *Int Endod J* 2004;38(7):430-5.

21 - Philippas GG. Influence of occlusal wear and age on formation of dentin and size of pulp chamber. *J Dent Res* 1961;40(6):1186-98.

22 - Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonic in endodontics: a review of the literature. *J Endod* 2007; 33(2):81-95.

23 - Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG. The balanced force concept for instrumentation of curved canals. *J Endod* 1995; 11(5):203-11.

24 - Silveira LFM, Martos J, Pintado LS, Teixeira LA, César-Neto JB. Early flaring and crown-down shaping influences the first file bind to the canal apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106(2):99-101.

25 - Silveira LFM, Silveira CF, Castro LAS, César Neto JB, Martos J. Crown-down preflaring in the determination of the first apical file. *Braz Oral Res* 2010;24(2):153-7.

26 - Souza LCL, Reiss C. Importância do preparo prévio dos terços cervical e médio no tratamento de canais radiculares. *Rev ABO Nac* 2002;10(1):52-7.

27 - Souza RA, Ribeiro FC. Influência do preparo cervical na ampliação do canal. *Rev ABO Nac* 2002;9(6):352-5.

28 - Stabholtz A, Rotstein I, Torabinejad M. Effect of preflaring on tactile sense detection of the apical constriction. *J Endod* 1995;21(2):92-4.

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

30 - Tan BT, Messer HH. The effect of instrument type and preflaring on apical file size determination. *Int Endod J* 2002b;35(9):752-8.

31 - Tennert C, Herbert J, Altenburger MJ, Wrbas KT. Effect of cervical preflaring on apical file size determination. *J Endod*. 2010;36(10):1669-72.

32 - Torabinejad M. Passive step-back technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;77(4):398-401.

33 - Vanni JR, Santos R, Limongi O, Guerisoli DMZ, Capelli A, Pécora JD. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary molars: SEM analysis. *Braz Dent J* 2005;16(3):181-6.

34 - Weiger R, Elayouti A, Löst C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval canals. *J Endod* 2002;28(8):580-3.

35 - Weiger R, Bartha T, Kalwitzki M, Löst C. A clinical method to determine the optimal apical preparation size, Part I, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:686-91.

36 - Wu MK, Roris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:739-43.

37 - Wu MK, Barkis D, Roris A, Wesselink PR. Does the first file to bind correspond to the diameter of the canal in the apical region? *Int Endod J* 2002;35(3):264-7.

Correspondência para/ Reprint request to:

Juliana Machado Barroso

Rua Luis Fernando Reis, 585, apto. 201

Praia da Costa - Vila Velha - ES

CEP: 29101-120

e-mail: julimbarroso@botmail.com