

# Posição do forame apical e sua relação com o calibre do instrumento foraminal

Ronaldo Araújo **SOUZA**, DDS, MsC, PhD<sup>1</sup>  
José Antônio Poli de **FIGUEIREDO**, DDS, MsC, PhD<sup>2</sup>  
Suely **COLOMBO**, DDS<sup>1</sup>  
João da Costa Pinto **DANTAS**, DDS, MsC<sup>1</sup>  
Maurício **LAGO**, DDS<sup>1</sup>  
Jesus Djalma **PÉCORA**, DDS, MsC, PhD<sup>3</sup>

## RESUMO

**Introdução:** o objetivo deste trabalho foi analisar a posição do forame apical e sua relação com o calibre do instrumento foraminal nos incisivos centrais superiores.

**Métodos:** oitenta e quatro incisivos centrais superiores foram usados neste estudo. Limas K foram introduzidas com aumento sequencial de calibres no canal radicular até a ponta ficar visível no forame e oferecer a sensação tátil de ajuste no canal cementário. Foram retiradas, os dentes foram seccionados transversalmente a 10mm aquém do ápice radicular e as limas reintroduzidas até o forame, quando foram fixadas com cianoacrilato de metila. Após a polimerização do cianoacrilato de metila, as limas foram seccionadas no mesmo nível do corte da raiz. Os ápices foram examinados por meio de microscópio eletrônico de varredura sob aumento de 140x, as imagens

foram capturadas digitalmente e os resultados submetidos ao teste do qui-quadrado com nível de significância de 5%. **Resultados:** observou-se que 63 (75%) forames apresentaram saída lateral em relação ao ápice radicular e 21 (25%) coincidiram com ele. Os resultados demonstraram haver significância estatística ( $\chi^2=22,1$ ;  $p=0,00$ ). Para testar a diferença de proporção, foi utilizado o teste do qui-quadrado com nível de significância de 5%, que demonstrou haver significância estatística ( $\chi^2=22,1$ ;  $p=0,00$ ). **Conclusão:** a saída lateral do forame apical é mais frequente do que a saída no ápice radicular nos incisivos centrais superiores, e essa característica anatômica pode interferir no calibre do instrumento foraminal.

**Palavras-chave:** Anatomia apical. Instrumentos endodônticos. Patência apical. Limpeza do canal cementário.

Souza RA, Figueiredo JAP, Colombo S, Dantas JCP, Lago M, Pécora JD. Location of the apical foramen and its relationship with foraminal file size. *Dental Press Endod.* 2011 apr-june;1(1):64-8.

<sup>1</sup> Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

<sup>3</sup> Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP).

Recebido: janeiro de 2011 / Aceito: fevereiro de 2011.

Endereço para correspondência: Ronaldo Araújo Souza  
Av. Paulo VI, 2038/504, Ed. Villa Marta, CEP: 41.810-001 - Itaipava  
Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: ronaldosouza@lognet.com.br

## Introdução

A participação de microrganismos sediados no canal cementário no desenvolvimento das lesões periapicais<sup>2,7,10,13,14</sup> parece apontar para a necessidade da instrumentação também desse segmento do canal<sup>16</sup>.

Define-se patência apical como o emprego de uma lima K flexível, de pequeno calibre, movida passivamente através da constricção apical, sem alargá-la<sup>3</sup>.

De acordo com Souza<sup>16</sup>, Hülsmann e Schäfer<sup>5</sup>, não parece provável que a limpeza do canal cementário seja promovida por meio desse procedimento, como sugerido por alguns autores<sup>4,6,19</sup>. Talvez seja necessário que os instrumentos apresentem calibres mais compatíveis com o tamanho do canal cementário e assim possam exercer ação sobre as suas paredes<sup>16</sup>.

Considerando que a saída lateral do forame apical em relação ao ápice radicular é uma ocorrência comum<sup>1,8,9,11,12,17,18</sup>, é possível que a pouca flexibilidade dos instrumentos endodônticos venha a interferir com a determinação do calibre do instrumento foraminal.

Foi objetivo deste trabalho analisar a posição do forame apical e sua relação com o calibre do instrumento foraminal nos incisivos centrais superiores.

## Material e Métodos

Foram utilizados 84 incisivos centrais superiores humanos com formação completa das raízes, obtidos do banco de dentes do Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Os critérios adotados para inclusão no estudo foram ausência de anatomia externa complexa, curvaturas acentuadas, rizogênese incompleta e reabsorção apical, observados por meio de exame clínico e radiografias periapicais.

Após o acesso e preparo da câmara pulpar com broca esférica carbide # 3 (KG Sorensen, Cotia, Brasil) e broca Endo-Z (Maillefer, Ballaigues, Suíça), os canais foram irrigados com 1ml de hipoclorito de sódio a 2,5% e explorados com a lima 15 K (FKG Dentaire, La-Chaux-de-Fonds, Suíça), inserida com movimentos manuais de rotação alternada até o forame apical ser alcançado e a ponta da lima ficar visível. Em seguida, com suaves movimentos manuais de rotação alternada, limas K (FKG Dentaire, La-Chaux-de-Fonds, Suíça) de diâmetros maiores foram sequencialmente introduzidas no mesmo limite

apical, até se obter a sensação tátil de ajuste. Foram retiradas e os canais foram irrigados com 4ml de solução fisiológica.

Os dentes foram, então, seccionados transversalmente a 10mm aquém do ápice radicular com disco diamantado dupla-face (KG Sorensen, Cotia, Brasil) e as limas reintroduzidas até o forame, quando foram fixadas com cianoacrilato de metila. Após a polimerização do cianoacrilato de metila, as limas foram seccionadas no mesmo nível do corte da raiz.

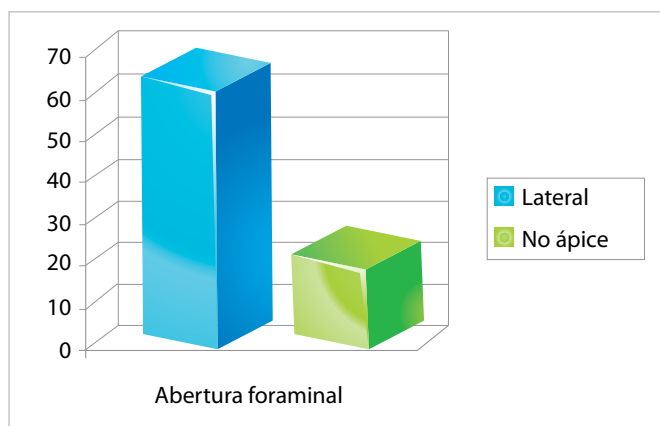
As raízes foram examinadas por meio do microscópio eletrônico de varredura Philips XL-30 (Philips, Eindhoven, Holanda) sob aumento de 140x. As imagens foram capturadas digitalmente, analisadas com o intuito de se observar a posição de saída do forame em relação ao ápice radicular e os resultados foram submetidos ao teste do qui-quadrado com nível de significância de 5%.

## Resultados

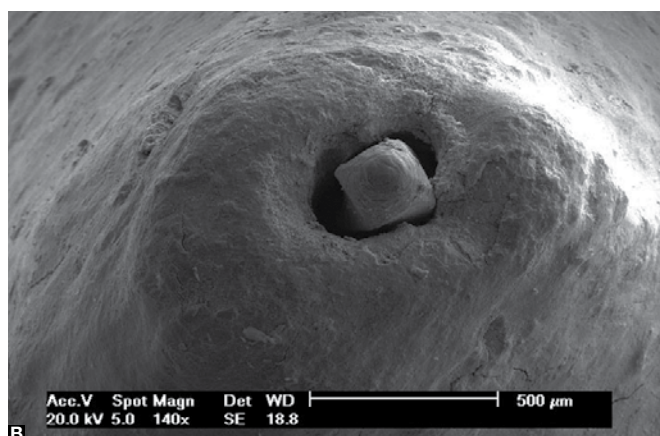
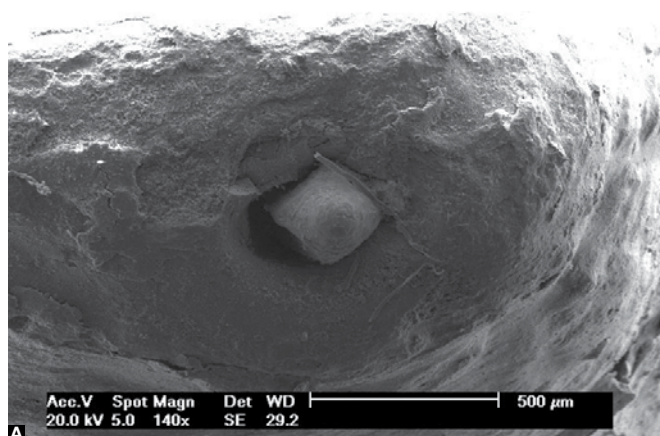
Observou-se que 63 (75%) forames apresentaram saída lateral em relação ao ápice radicular e 21 (25%) coincidiram com ele (Fig. 1, 2), demonstrando haver significância estatística ( $\chi^2=22,1$ ;  $p=0,00$ ). A Tabela 1 mostra o diâmetro e a frequência das limas que ajustaram no canal cementário.

**Tabela 1.** Distribuição, frequência, média e mediana das limas que ajustaram o canal cementário.

Lima	Número de canais	$\bar{X} \pm d.p.$	Mediana
25	5	37 $\pm$ 7,74	35
30	21		
35	21		
40	17		
45	10		
50	7		
55	2		
60	1		



**Figura 1.** Saída do forame apical em relação ao ápice radicular.



**Figura 2.** Posição do forame apical em relação ao ápice radicular. **A)** Saída lateral do forame apical. **B)** Coincidência do forame apical com o ápice radicular.

## Discussão

A literatura endodôntica tem demonstrado a importância do controle de infecção para que o sucesso seja alcançado com maior previsibilidade<sup>10</sup>. Nesse sentido, a ação mecânica dos instrumentos sobre as paredes do canal radicular é de fundamental importância.

Diante da pouca adequação dos instrumentos à anatomia do canal radicular, surgiu a necessidade de usá-los em aumento sequencial de calibres. Partindo do princípio de que a ação mecânica sobre as paredes do canal dentinário é importante para a sua limpeza, a instrumentação do canal cementário deve merecer as mesmas considerações. Em outras palavras, o instrumento deve exercer ação sobre as suas paredes para que se alcance o objetivo de limpá-lo.

Assim, para efetiva limpeza desse segmento do canal, o uso de pelo menos um instrumento que se ajuste às suas paredes, e não um de pequeno calibre, seria necessário. É possível ainda que o uso sequencial de instrumentos de maior calibre alcance esse objetivo com maior previsibilidade<sup>15,16</sup>.

Para que se tenha uma relação adequada de contato dos instrumentos endodônticos com a abertura foraminal, é possível que sejam necessários de 3 a 4 instrumentos além do instrumento foraminal inicial, aquele que ofereceu a sensação tátil de ajuste no forame. No presente trabalho, 63 (75%) forames apicais apresentaram saída lateral em relação ao ápice radicular e 21 (25%) coincidiram com ele (Fig. 1, 2). Ao analisar os dados pelo teste qui-quadrado, evidenciou-se diferença estatística significativa ( $\chi^2=22,1$ ;  $p=0,00$ ).

Deve-se ter em mente que, para penetrar nos forames que apresentam saída lateral, as limas devem ser pré-curvadas. Observou-se neste trabalho que a lima K 15 (FKG Dentaire, La-Chaux-de-Fonds, Suíça), utilizada para explorar e confirmar a acessibilidade ao forame apical, não ofereceu dificuldade na sua penetração. Entretanto, à medida que aumentavam os calibres das limas, na busca daquela que melhor se ajustasse ao forame, percebeu-se uma dificuldade crescente.

Como se pode observar na Tabela 1, o valor médio das limas que ofereceram a sensação tátil de ajuste no forame, instrumento foraminal, foi de  $37 \pm 7$ , o que corresponderia aproximadamente a uma lima K#35. Instrumentar o canal cementário de alguns dentes com 3 a 4 instrumentos além desse calibre pode acarretar algumas dificuldades.

Pela infecção existente no canal cementário de dentes com necrose pulpar, particularmente aqueles com lesão periapical, a sua instrumentação parece lógica. Se assim é, está subordinada às regras da instrumentação, entre elas a de que a ação mecânica dos instrumentos deve se dar da maneira mais plena possível, o que significa tocar nas paredes.

Entretanto, é importante entender que os números utilizados em Endodontia são referenciais, não obrigatórios. Da mesma forma que a anatomia do canal radicular e as características dos instrumentos regem os princípios da instrumentação do canal dentinário, devem também ser consideradas na instrumentação do canal cementário. Em outras palavras, ela não deve ser preconizada sob princípios rígidos preestabelecidos. Cada caso deve merecer uma análise individual.

## Conclusão

Conclui-se que a saída lateral do forame apical é mais frequente do que a saída no ápice radicular nos incisivos centrais superiores, e essa característica anatômica pode interferir no calibre do instrumento foraminal. Sugerem-se mais estudos sobre a posição do forame apical e sua relação com o calibre do instrumento foraminal nos incisivos centrais superiores e em outros grupos de dentes.

## Location of the apical foramen and its relationship with foraminal file size

### ABSTRACT

**Aim:** This article analyzed the location of the apical foramen and its relationship with foraminal file size in maxillary central incisors. **Methods:** Eighty four human maxillary central incisors were used in this study. K-files of progressively increasing diameters were inserted into the root canal until it got snugly fit and the tip was visible at the apical foramen. The files were removed and teeth were cross-sectioned 10 mm from the root apex. The files were then reinserted, fixed with a cyanoacrylate-based adhesive, and sectioned at the same level as the root. The root apices were examined using a scanning electron microscope set at 140x mag-

nification, the images were captured digitally and the results were subjected to Chi-square test. **Results:** It was observed that 63 (75%) of the apical foramen emerged laterally to the root apex and 21 (25%) coincided with the apex. The results presented statistically significant differences ( $\chi^2=22.1$ ;  $p=0.00$ ). **Conclusions:** Lateral emergence of the apical foramen is more common than coincidence of the foramen with the apex in maxillary central incisors. This anatomical characteristic may have influence on determination of the foraminal file size.

**Keywords:** Apical patency. Apical foramen. Endodontic instruments.

## Referências

1. Arora S, Tewari S. The morphology of the apical foramen in posterior teeth in a North Indian population. *Int Endod J*. 2009 Oct;42(10):930-9.
2. Bergenholtz G, Spangberg L. Controversies in endodontics. *Crit Rev Oral Biol Méd*. 2004 Mar;15(2):99-114.
3. Buchanan LS. Management of the curved root canal. *J Calif Dent Assoc*. 1989 Apr;17(4):18-27.
4. Flanders DH. Endodontic patency. How to get it. How to keep it. Why it is so important. *NY State Dent J*. 2002 68(3):30-2.
5. Hülsmann M, Schäfer E. Apical patency: fact and fiction — a myth or a must? A contribution to the discussion. *Endo (Lond Engl)* 2009;3(4):285-307.
6. Lambrianidis T, Tosounidou E, Tzoanopoulou M. The effect of maintaining apical patency on periapical extrusion. *J Endod*. 2001 Nov;27(11):696-8.
7. Lin LM, Rosenberg PA, Lin J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *J Am Dent Assoc*. 2005;136(2):187-93.
8. Marroquín BB, El-Sayed MAA, Willershausen-Zonnchen B. Morphology of the physiological foramen: I. Maxillary and mandibular molars. *J Endod*. 2004 May;30(5):321-8.
9. Martos J, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Castro LAS. Topographical evaluation of the major apical foramen in permanent human teeth. *Int Endod J*. 2009 Apr;42(4):329-34.
10. Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J*. 2006 Apr;39(4):249-81.
11. Ponce EH, Vilar Fernández JA. The cemento-dentino-canal junction, the apical foramen, and the apical constriction: evaluation by optical microscopy. *J Endod*. 2003 Mar;29(3):214-9.
12. Rahimi S, Shahi S, Yavari HR, Reyhani MF, Ebrahimi ME, Rajabi E. A stereomicroscopy study of root apices of human maxillary central incisors and mandibular second premolars in an Iranian population. *J Oral Sci*. 2009;51(3):411-5.
13. Ricucci D, Bergenholtz G. Histologic features of apical periodontitis in human biopsies. *Endod Topics*. 2004;8(1):68-87.
14. Ricucci D, Siqueira JF Jr, Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *J Endod*. 2009 Apr;35(4):493-502.
15. Souza RA. Clinical and radiographic evaluation of the relation between the apical limit of root canal filling and success in endodontics. Part 1. *Braz Endod J*. 1998 3(1 Pt 1):43-8.
16. Souza RA. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. *Braz Dent J*. 2006 17(1):6-9.
17. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics*. 2005;10(1):3-29.
18. Williams CB, Joyce AP, Roberts S. A comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. *J Endod*. 2006 Jul;32(7):624-7.
19. Wu M-K, Dummer PMH, Wesselink PR. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *Int Endod J*. 2006;39(5):343-56.