RSBO
Revista Sul-Brasileira de Odontologia
South Brazilian Dentistry Journal

ISSN:
Versão impressa: 1806-7727
Versão eletrônica: 1984-5685
RSBO. 2011 Jan-Mar;8(1):27-32

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Análise comparativa de dois localizadores apicais eletrônicos na definição do comprimento de trabalho na terapia endodôntica: estudo *in vitro*

Comparative analysis of two electronic apex locators in working length determination at endodontic therapy: an *in vitro* study

Kenner Bruno Miguita[1]
Rodrigo Sanches Cunha[2]
Felipe Davini[1]
Carlos Eduardo Fontana[1]
Carlos Eduardo da Silveira Bueno[1]

Endereço para correspondência:
Corresponding author
Kenner Bruno Miguita
Rua Monteiro de Barros, n.º 90 – Centro
CEP 13280-000 – Vinhedo – SP
E-mails: kennerbm@uol.com.br / kennerbm@hotmail.com

[1] Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic – Campinas – SP – Brasil.
[2] Faculdade de Odontologia, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Campinas – SP – Brasil.

Recebido em 30/7/2010. Aceito em 11/8/2010.
Received for publication: July 30, 2010. Accepted for publication: August 11, 2010.

Palavras-chave:
Endodontia; localizador apical; comprimento de trabalho.

Resumo

Introdução: A terapia endodôntica é cercada de etapas que, quando bem realizadas individualmente, contribuem para o sucesso. Uma delas é a odontometria, que busca a mensuração do comprimento real do dente, limitando a ação do operador nos procedimentos de instrumentação e obturação, com vistas a evitar danos aos tecidos periapicais e favorecer o reparo da área. **Objetivo:** Avaliar *in vitro* a confiabilidade de dois localizadores apicais eletrônicos (Root ZXII® e Propex II®) na obtenção do comprimento de trabalho comparados às medidas visuais. **Material e métodos:** Realizaram-se acesso

cirúrgico e preparo cervical em 40 dentes humanos unirradiculares, e uma lima tipo Kerr #10 foi introduzida até sua extremidade ser observada na saída foraminal com aumento de 8 vezes. Então, posicionou-se o *stop* de borracha no bordo incisal e mediu-se esse comprimento com uma régua endodôntica milimetrada, obtendo-se o comprimento real do dente (CRD). Os dentes foram inseridos em uma base experimental composta de esponja vegetal embebida em solução de cloreto de sódio a 0,9%. Efetuaram-se as medições eletrônicas tendo como critério a localização do forame de acordo com a marcação de ápice dos aparelhos Root ZXII® e Propex II®. **Resultados:** O localizador apical Root ZXII® obteve índice de acerto de 93%, e o Propex II®, de 90%. Não houve diferença estatística entre os aparelhos testados (p = 0,05). **Conclusão:** Ambos os aparelhos demonstraram índices de acerto aceitáveis para a sua utilização na clínica.

Keywords:
Endodontics; apical locator; working length.

Abstract

Introduction: Endodontic treatment comprises individual steps that should be effectively performed in order to achieve therapeutic success. Among these steps is the determination of the real tooth length, which prevents damage to the periapical tissues during instrumentation and obturation, due to restrict the operator action, favoring tissue repair**. Objective:** The present study aimed to evaluate *in vitro* the reliability of two electronic apical locators (Root ZX II® and Propex II®) in working length determination, compared to direct visual measurement. **Material and methods:** Forty single-rooted human teeth were selected; the pulp chamber was accessed and a size 10 Kerr file was inserted into the canal until its tip was visible at the apical foramen with x8 magnification. At this point, a rubber stop was placed on the file, at the incisal edge, and this length was measured with an endodontic ruler, therefore, recording the real tooth length (RTL). Then, the teeth were embedded in a vegetable sponge (loofah) base, soaked in saline solution. Electronic measurements were carried out using Root ZX II® and Propex II® locators, until an "Apex" reading was observed. The measurements obtained by the different methods were compared. **Results:** Root ZX II® apical locator showed 93% of correct readings, while Propex II® locator was correct in 90% of the measurements. No statistically significant difference was observed between the two apex locators tested (p = 0.05). **Conclusion:** Both apex locators showed an acceptable percentage of correct readings and, therefore, may be recommended for clinical use.

Introdução

Na terapia endodôntica há várias etapas que, quando bem executadas individualmente, contribuem para o sucesso. Uma delas é a odontometria, que busca a mensuração do comprimento de trabalho, limitando a ação do operador nos procedimentos de instrumentação e obturação, de modo a evitar danos aos tecidos periapicais e favorecer o reparo da área [20].

A constrição apical é considerada o ponto ideal para a instrumentação e a obturação no tratamento endodôntico [15, 16]. A apresentação de um trabalho completo, determinando a resistência elétrica da mucosa oral com a membrana periodontal, a relação entre a ponta do instrumento e o ápice quando o aparelho mostrava essa resistência elétrica, a resistência elétrica no momento em que a ponta do instrumento se encontrava dentro do canal radicular e a relação

entre a resistência elétrica e a posição da ponta do instrumento na porção apical e além-ápice [23], colaborou com o desenvolvimento dos aparelhos confiáveis, independentemente da solução presente no interior dos canais [17].

Por meio de estudos iniciais o desenvolvimento dos localizadores apicais eletrônicos tem sido constante, tornando-os indispensáveis na terapia endodôntica [6, 11]. A odontometria constitui um processo dinâmico, sobretudo em canais curvos. O método eletrônico consegue identificar alterações no comprimento durante todo o preparo, o que evita a sobreinstrumentação e diminui o número de exposição radiográfica [4].

Em virtude de a localização eletrônica ser baseada na impedância da passagem de corrente alternada na dentina, tem-se como hipótese que os localizadores funcionam com maior precisão na localização do forame. No entanto não existe consenso na literatura quanto a essa afirmação. Portanto, o objetivo deste trabalho é elucidar tal ponto, mediante dois localizadores de terceira geração.

Material e métodos

O Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, sob o protocolo n.º 06/385, aprovou a utilização dos espécimes, extraídos por razões diversas e obtidos no banco de dentes da mesma instituição.

Imergiram-se 40 dentes unirradiculares humanos com ápices completamente formados em hipoclorito de sódio a 2,5% por 6 horas, para que os restos de tecido do ligamento periodontal e outros resíduos fossem eliminados da superfície radicular externa. Depois eles foram armazenados em solução salina estéril a 0,9% a 9ºC até o momento do uso, em virtude da neutralidade dessa substância e de sua capacidade de manter os dentes hidratados [3]. Fez-se um desgaste incisal na coroa dos dentes para deixá-los mais planos, de maneira a facilitar o posicionamento do *stop* de borracha durante as aferições do comprimento e padronizar a referência para ambos os aparelhos [5, 10]. A patência foraminal foi comprovada com a observação da ponta de uma lima tipo Kerr #10 (Maillefer, Suíça) na saída foraminal por meio de um microscópio operatório (Alliance, Brasil) com aumento de 8 vezes. Para a medição manual dos 40 espécimes, quando a ponta da lima #10 atingiu a saída foraminal, posicionou-se o *stop* de borracha no plano incisal e mediu-se o comprimento com uma régua endodôntica milimetrada (Angelus, Brasil). Logo, inseram-se os dentes em uma base experimental (figura 3), composta por um recipiente de vidro com esponja vegetal (Terra Nossa, Brasil), em geral utilizada para a confecção de arranjos florais, embebida com solução de cloreto de sódio a 0,9% (Aster, Brasil), de forma que toda a porção radicular permanecesse submersa e estável. Os canais foram então irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5% (Pharma Terra, Brasil) e aspirados, mantendo o canal úmido e a câmara pulpar seca; em seguida iniciou-se a medição eletrônica.

Grupo 1 – Localização de forame apical com Root ZXII® (JMorita, Japão): depois de ligar o localizador apical eletrônico Root ZXII® (figura 1), o clipe labial foi inserido na base próxima ao dente avaliado, e uma lima endodôntica de diâmetro compatível com o diâmetro anatômico (diâmetro entre #15 e #30) foi presa ao conector e introduzida no interior do canal com movimentos oscilatórios até a localização do forame apical, representada pela última barra verde no visor do aparelho testado. Com uma pinça clínica se realizou o posicionamento do cursor de borracha na referência incisal. Mediu-se esse comprimento com régua endodôntica milimetrada. Os valores obtidos foram anotados e armazenados.

Grupo 2 – Localização de forame apical com Propex II® (Dentsply, Suíça): os mesmos procedimentos foram repetidos com o localizador apical eletrônico Propex II® (figura 2). Por intermédio do teste *t* para amostras pareadas compararam-se os valores obtidos por aparelho nos 40 dentes aos encontrados pelo método direto.

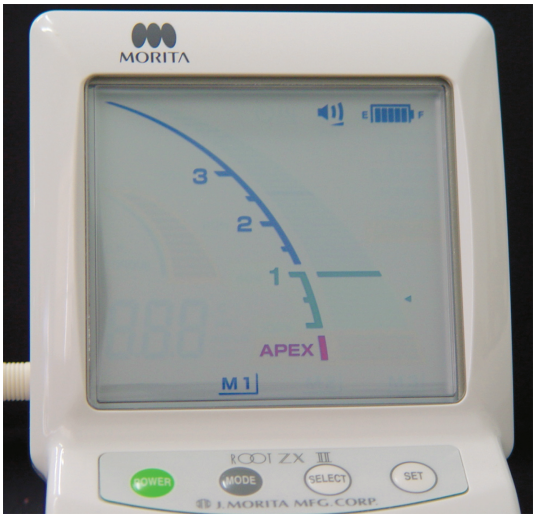

Figura 1 – Root ZXII®

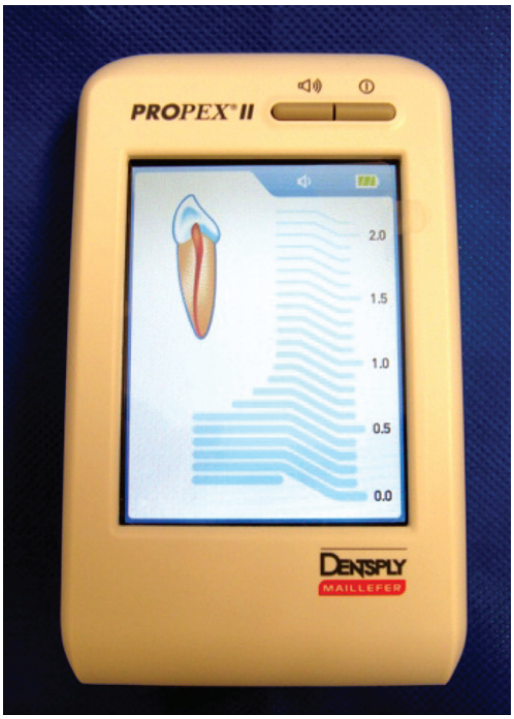

Figura 2 – Propex II®

Figura 3 – Base experimental

Resultados

Após a aferição de todos os espécimes, os valores achados pelo método eletrônico foram anotados e avaliados comparativamente com os obtidos por meio visual mediante o teste *t* para amostras pareadas (p = 0,05). Os resultados obtidos pelo Root ZXII® mostraram-se coincidentes em 93,0% dos dentes e pelo Propex II® em 90,0%, não apresentando diferença estatística significante (gráfico 1).

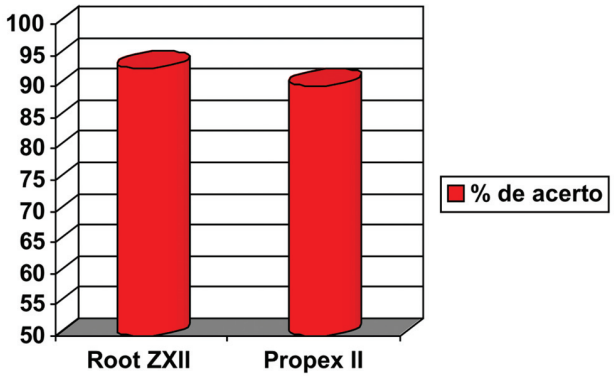

Gráfico 1 – Comparação do índice de acerto da localização do comprimento de trabalho

Discussão

O termo localizador apical eletrônico é visto em todos os trabalhos averiguados, porém os melhores índices de precisão ocorrem quando a posição de forame serve como referência [8, 21].

Na terapia endodôntica a exata obtenção do comprimento de trabalho do sistema de canais radiculares faz-se necessária para que se consigam instrumentação e obturação corretas. Apesar da dificuldade de mensuração em decorrência das inúmeras variações na anatomia radicular [15], há algumas técnicas que vêm sendo muito estudadas, desde as radiográficas até o surgimento dos localizadores apicais eletrônicos [23].

A remoção total ou parcial da coroa dental foi feita em algumas pesquisas [2, 18] para a mesma finalidade. No entanto, neste experimento, a manutenção da coroa procurou reproduzir as condições clínicas.

Efetuaram-se desgastes compensatórios e preparo dos terços cervical e médio [1, 3, 10] com brocas de Gates-Glidden n.os 4, 3 e 2, de modo a melhorar a eficácia dos localizadores apicais eletrônicos, já que as interferências foram removidas, e aumentar a possibilidade de empregar um instrumento mais calibroso, próximo ao diâmetro anatômico do forame apical, otimizando a utilização desses aparelhos [13].

Os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5%, e removeu-se o excesso da câmara pulpar através de aspiração, porém os canais permaneceram úmidos, a fim de facilitar a leitura pelos aparelhos [3, 17].

O uso dos localizadores apicais eletrônicos na determinação da posição do forame apical tem aumentado substancialmente. Alguns autores

investigaram sua precisão em trabalhos *in vivo* e *in vitro* e encontraram resultados entre 62,6% [9] e 100% [24], não importando as condições pulpares, com ou sem a presença de exsudato ou líquidos irrigantes [7, 17] e variações de diâmetro do forame [18, 19].

Os estudos mais recentes comparam a precisão dos aparelhos entre si não mais tendo o método radiográfico como referência, graças à superioridade do sistema eletrônico [3].

A importância da tomada radiográfica de confirmação da medição eletrônica foi citada como relevante [22], assim como a diminuição de exposição do paciente à radiação quando se recorre somente ao método eletrônico para odontometria [10].

Os dentes com ápices amplos apresentaram maior dificuldade de obtenção do comprimento de trabalho pelo método eletrônico, demonstrando medidas menores que a realidade [14, 19]. Por isso são necessários instrumentos com diâmetro mais próximo possível do diâmetro do forame anatômico.

Também se averiguaram os localizadores apicais eletrônicos em casos de retratamento, com confiabilidade de 80 a 100% (índice de acerto), desde que a patência foraminal seja alcançada, sem interferência da presença de guta-percha ou cimento [10].

Os localizadores apicais eletrônicos de terceira geração possuem, na sua maioria, confiabilidade acima das médias obtidas pelo método radiográfico (aproximadamente 50,6%) e pela radiografia digital (mais ou menos 61,4%), tornando-os uma ferramenta indispensável para a Endodontia moderna.

Os resultados observados neste trabalho não diferem dos da literatura verificada e atingem valores semelhantes aos achados por outros autores: 89,64% [8], 85% [6], 97,5% [11], considerando a tolerância de ± 0,5 mm. Portanto, pode-se confiar nesses aparelhos na rotina endodôntica. Alguns pesquisadores obtiveram valores maiores, de 100% [9, 12, 24], por exemplo, todavia mantendo a tolerância de ± 1,0 mm.

Conclusão

Com base nos resultados e de acordo com as limitações em que este estudo foi desenvolvido, conclui-se que não houve diferenças estatísticas entre as medidas dos aparelhos testados quando comparados às obtidas de modo visual, sendo, respectivamente, 93% para o Root ZXII® e 90% para o Propex II®. Consideram-se tais índices favoráveis para a utilização clínica.

Referências

1. Anele JA, Tedesco M, Silva BM, Baratto Filho F, Leonardi DP, Haragushiku G et al. Análise ex vivo da influência do preparo cervical na determinação do comprimento de trabalho por três diferentes localizadores apicais eletrônicos. RSBO. 2010;7(2):139-45.

2. Azabal M, Garcia-Otero D, Macorra JC. Accuracy of the Justy II apex locator in determining working length in simulated horizontal and vertical fractures. Int Endod J. 2004;37(3):174-7.

3. D'Assunção FLC, Albuquerque DS, Ferreira LCQ. The ability of two apex locators to locate the apical foramen: an in vitro study. J Endod. 2006;32(6):560-2.

4. Davis RD, Marshall JD, Baumgartner JC. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments. J Endod. 2002;28(6):438-42.

5. Elayouti A, Weiger R, Löst C. Frequency of overinstrumentation with an acceptable radiographic working length. J Endod. 2001;27(1):49-52.

6. Elayouti A, Dima E, Ohmer J, Sperl K, Ohle CV, Löst C. Consistency of apex locator function: a clinical study. J Endod. 2009;35(2):179-81.

7. Fan W, Fan B, Gutmann JL, Bian Z, Fan MW. Evaluation of the accuracy of three electronic apex locators using glass tubules. Int Endod J. 2006;39(2):127-35.

8. Frank AL, Torabinejad M. An in vivo evaluation of Endex electronic apex locator. J Endod. 1993;19(4):177-9.

9. Goldberg F, Silvio AC, Mantré S, Nastri N. In vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. J Endod. 2002;28(6):461-3.

10. Goldberg F, Marroquín BB, Frajlich S, Dreyer C. In vitro evaluation of the ability of three apex locators to determine the working length during retreatment. J Endod. 2005;31(9):676-8.

11. Guise G, Goodell GG, Imamura GM. In vitro comparison of three electronic apex locators. J Endod. 2010;36(2):279-81.

12. Heidemann R, Vailati F, Teixeira CS, Oliveira CAP, Pasternak Junior B. Análise comparativa ex vivo da eficiência na odontometria de três localizadores apicais eletrônicos: Root ZX, Bingo 1020 e Ipex. RSBO. 2009:6(1):8-12.

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

14. Kobayashi C. Electronic canal length measurement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1995;79:226-31.

15. Kuttler Y. Microscopic investigation of root canals. J Am Dent Assoc. 1955;50(5):544-52.

16. Ounsi HF, Haddad G. In vitro evaluation of reliability of the Endex electronic apex locator. J Endod. 1998;24(2):120-1.

17. Özsezer E, Ínan U, Aydin U. In vitro evaluation of ProPex electronic apex locator. J Endod. 2007;33(8):974-7.

18. Ramos CAS, Bernardineli N. Influência do diâmetro do forame apical na precisão de leitura de um modelo de localizador apical eletrônico. Rev Fac Odontol Bauru. 1994;2:83-9.

19. Saito T, Yamashita Y. Electronic determination of root canal length by newly developed measuring device. Influences of the diameter of apical foramen, the size of K-file and the root canal irrigants. Dent Jpn. 1990;27(1):65-72.

20. Seltzer S, Soltanoff W, Sinai I, Smith J. Biologic aspects of endodontics: part III – periapical tissue reactions to root canal instrumentation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1968;26:534-46.

21. Siu C, Marshall G, Baumgartner JC. An in vivo comparison of the Root ZXII, the apex NRG XFR, and mini apex locator by using rotatory nickel-titanium files. J Endod. 2009;35(7):962-5.

22. Souza Neto MD, Bonini A, Silva RG, Saquy PC, Pécora JD. Avaliação de um aparelho eletrônico para determinação da odontometria (condutometria). Rev Odontol Univ São Paulo. 1995;33-7.

23. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. J Dent Res. 1962;41:375-87.

24. Vajrabhaya L, Tepmongkol P. Accuracy of apex locator. Endod Dent Traumatol. 1997;13:180-2.

Como citar este artigo:

Miguita KB, Cunha RS, Davini F, Fontana CE, Bueno CES. Análise comparativa de dois localizadores apicais eletrônicos na definição do comprimento de trabalho na terapia endodôntica: estudo in vitro. RSBO. 2011 Jan-Mar;8(1):27-32.