

Avaliação in vitro da eficácia do localizador apical Joypex 5

In vitro efficacy evaluation of electronic apex locator Joypex 5

Tauby S. COUTINHO-FILHO¹, Emmanuel J. N. L. SILVA², Karen M. MAGALHÃES³, Renato L. KREBS⁴, Cláudio M. FERREIRA⁵, Camila O. NATIVIDADE⁶

1- Doutor em Odontologia, Professor Adjunto de Endodontia da UERJ

2- Mestre em Clínica Odontológica, Professor da especialização em endodontia da UERJ

3- Mestre em Endodontia, Professora da Especialização em endodontia da UERJ

4- Doutor em Odontologia, Professor Adjunto de Endodontia da UERJ

5- Especialista em Endodontia, Professor da especialização em endodontia UERJ

6- Especialista em Endodontia, Clínica Particular

RESUMO

Objetivo: A determinação correta do comprimento de trabalho é uma etapa importante no tratamento dos canais radiculares, assegurando que o preparo químico-mecânico bem como os materiais obturadores fiquem restritos ao espaço do canal radicular evitando dessa forma danos aos tecidos perirradiculares. O presente estudo teve por objetivo avaliar, in vitro, a eficácia do LAE de baixo custo Joypex 5 na determinação do comprimento de trabalho, comparando-se as medições eletrônicas com medidas obtidas por observação direta.

Material e Método: Foram selecionados 30 dentes humanos unirradiculares. Os dentes foram seccionados na junção cimento-esmalte. O comprimento real do dente foi determinado utilizando uma lima K #10 que foi introduzida no interior do conduto radicular até que sua ponta fosse visível no forame apical. Para a obtenção das medidas pelo método eletrônico as

amostras foram fixadas em recipientes de vidro com uma tampa plástica contendo solução salina a 0,9%. As medidas foram realizadas empregando-se o LAE Joypex 5 (Denjoy®, China). Para as mensurações, uma lima tipo K #15 foi acoplada à alça do aparelho testado e durante a sua inserção no canal radicular, a obtenção das medidas foi monitorada no visor do aparelho até que o instrumento indicasse a marca "0".

Resultados: Os dados estatísticos mostraram não haver diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$) entre as medidas realizadas com o LAE Joypex 5 e o CRD.

Conclusão: Com base nos resultados favoráveis obtidos nesse estudo, pode-se afirmar que o Localizador Apical Eletrônico JoyPex 5 demonstrou ser preciso na determinação do comprimento de trabalho aceitável no tratamento endodôntico.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia, Localizador Apical Eletrônico, Comprimento de Trabalho.

INTRODUÇÃO

A determinação correta do comprimento de trabalho é uma etapa importante no tratamento dos canais radiculares, assegurando que o preparo químico-mecânico bem como os materiais obturadores fiquem restritos ao espaço do canal radicular evitando dessa forma danos aos tecidos perirradiculares^{1,2}. O comprimento de trabalho é definido como a distância de uma referência coronária até um ponto no qual a instrumentação e obturação do sistema de canais radiculares devem terminar³. Falhas na determinação do comprimento de trabalho podem resultar em áreas não instrumentadas nem limpas, em casos de sub-instrumentação, assim como danos aos tecidos periapicais, em áreas de sobre-instrumentação e sobre-obturação⁴, aumentando dessa forma as probabilidades de fracasso do tratamento endodôntico⁵.

Com o surgimento dos localizadores apicais eletrônicos (LAEs) um recurso adicional foi disponibilizado com vistas à correta determinação da odontometria. Muitos estudos reportam a alta eficácia de localizadores apicais eletrônicos bem como sua fiel capacidade de mensuração mesmo em situações adversas, tais como presença de agentes irrigantes, sangue e em

casos de forames amplos^{1,6,7}. Além disso, o método radiográfico para determinação do comprimento do dente possui limitações que incluem distorção de imagem⁸ sobreposição de raízes e estruturas anatômicas, além de exposição à radiação quando comparado ao método eletrônico⁹. Dessa forma os LAEs estão indicados para realização da odontometria, no entanto apresentam também suas restrições e cuidados para uma maior eficácia, como em dentes com rizogênese incompleta, em casos de retratamento e na presença de restaurações metálicas.

Devido à importância de se determinar a localização espacial do forame apical, os LAEs estão cada vez mais ganhando espaço no arsenal odontológico tendo sua utilização sido bastante difundida nos últimos anos, com embasamento científico. No entanto, os elevados preços desses aparelhos dificultam a sua aquisição por parte de alguns profissionais que exercem a especialidade. Recentemente, junto com a abertura dos mercados comerciais, diversas marcas de LAEs financeiramente mais viáveis, foram lançadas no mercado odontológico brasileiro. Alguns desses modelos podem ser encontrados no mercado nacional com preços mais baixos do que os aparelhos

tradicionalmente utilizados. Entretanto, por se tratar de um aparelho recentemente lançado no mercado, estudos científicos in vitro tornam importante para avaliar a sua confiabilidade. Considerando estes aspectos, o presente estudo tem por objetivo avaliar, in vitro, a eficácia do LAE Joypex 5 na determinação do comprimento de trabalho, comparando-se as medições eletrônicas com medidas obtidas por observação direta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram selecionados 30 dentes humanos unirradiculares, conservados em solução de timol 1%, obtidos no Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Os critérios de seleção foram dentes com ápices completamente formados com diâmetro foraminal inferior a #45, sendo excluídos aqueles que apresentam raiz dilacerada, canais radiculares obliterados ou reabsorções. Na preparação das amostras, os dentes foram seccionados na junção cimento-esmalte com auxílio de um disco diamantado, com o objetivo de se deixar uma superfície plana e perpendicular ao longo eixo do dente aumentando a precisão na aferição das medidas. Foi então, realizada patência com uma lima K #10 (Dentsply-Malleifer, Ballaigues-Suíça) e os canais foram limpos utilizando 5 ml de hipoclorito de sódio a 5.25%.

O comprimento real do dente (CRD) foi determinado utilizando uma lima K #10 (Dentsply-Malleifer, Ballaigues-Suíça) de 21 mm. O instrumento foi introduzido no interior do conduto radicular até que sua ponta fosse visível no forame apical, com o auxílio de magnificação (4x). Após a visualização, o cursor de borracha foi devidamente posicionado e a distância entre a ponta da lima e o cursor de borracha foi mensurada utilizando um paquímetro digital com precisão de 0.01 mm. Dessa medida foi retirado 1 mm buscando a área de maior constricção da porção apical, e os valores obtidos foram tabulados para serem comparados com os comprimentos obtidos pelo método eletrônico.

Para a obtenção das medidas pelo método eletrônico as amostras foram fixadas em recipientes de vidro com uma tampa plástica contendo solução salina a 0,9%. Na tampa plástica foram confeccionados dois orifícios: o primeiro no qual era colocada a alça labial em contato com a solução salina e em um segundo, no qual era adaptada a raiz, com o auxílio, quando necessário, de cera utilidade, para que houvesse uma melhor adaptação e fixação do elemento mantendo-o em contato com a solução salina. As medidas foram realizadas empregando-se o LAE Joypex 5 (Denjoy®, China). Previamente as mensurações, os canais foram preenchidos com hipoclorito de sódio a 5.25%. Para as mensurações, uma lima tipo K #15 (Dentsply-Malleifer, Ballaigues-Suíça) foi acoplada à alça do aparelho testado e durante a sua inserção no canal radicular, a obtenção das medidas foi monitorada no visor do aparelho até que o instrumento indicasse a marca "0". Foi considerada válida a leitura que permanecesse estável por pelo menos 5 segundos. Nesse momento os cursores eram ajustados na superfície coronal, as medidas foram tomadas com o paquímetro digital e comparadas com o CRD, obtido anteriormente. Todas as medidas foram realizadas em triplicata. Os valores obtidos, correspondentes ao CRD e a medida obtida com o LAE foram anotados e submetidos ao teste t-Student com um nível de

significância de 5%. A análise estatística foi realizada com auxílio do software SPSS (LEAD Technologies, Chicago - EUA)

RESULTADOS

Foram realizadas um total de 30 aferições com o LAE Joypex 5. Para cada dente, foi estabelecida a diferença entre o CRD e as medidas obtidas com o LAE. As médias dos valores obtidos com o LAE Joypex 5 e o CRD bem como os respectivos desvios padrões estão expostas na Tabela 1. A taxa de confiabilidade da localização foraminal utilizando o LAE é apresentada na Tabela 2.

Os dados estatísticos mostraram não haver diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$) entre as medidas realizadas com o LAE Joypex 5 e o CRD.

Tabela 1. Média das medidas obtidas com o LAE e o CRD (mm)

Lima	Média±DP (em mm)
Joypex 5	15.233 ± 1.50 ^A
CRD	15.035 ± 1.62 ^A

Letras iguais não mostram diferença estatisticamente significativa

Tabela 2. Taxa de confiabilidade da localização foraminal utilizando o localizador apical eletrônico Joypex 5.

Distância do CRD (mm)	Joypex 5 N (%)
> 1	1 (3,3%)
1 até 0.5	8 (26,6%)
0.5 até 0.01	14 (46,6%)
0	7 (23,3%)

DISCUSSÃO

Muita ênfase vem sendo dada à fase da odontometria, que visa estabelecer o limite apical da instrumentação e obtenção do Sistema de Canais Radiculares. Os localizadores apicais são aparelhos eletrônicos auxiliares de grande importância na endodontia. Esses equipamentos foram aprimorados e sofreram mudanças no seu princípio de funcionamento ao longo dos anos, para se tornarem mais confiáveis e precisos durante a odontometria de canais radiculares, permitindo o estabelecimento de medidas tanto em canais úmidos como também na presença de soluções irrigantes indispensáveis na terapia endodôntica^{1,5,7,9}.

A odontometria eletrônica apresenta algumas vantagens em relação à odontometria radiográfica, como a possibilidade de diminuir a dose de radiação durante a terapia endodôntica^{9,10} e a possibilidade de localizar a constricção apical e não o ápice radiográfico^{8,11}. Numerosos estudos têm relatado a precisão dos LAEs na determinação do Comprimento de Trabalho (CT) o que valida sua utilização clínica como uma alternativa simples e efetiva, facilitando a terapia endodôntica^{1,6,12,13}. Embora esses estudos tenham mostrado a eficácia clínica dos LAEs, para muitos profissionais o custo dessa tecnologia inviabiliza sua maior difusão e utilização. Recentemente, novos LAEs foram lançados no mercado endodôntico com valores mais acessíveis. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar a eficácia desse

localizador financeiramente mais viável, Joypex 5.

Embora estudos *in vitro* para estudar a precisão dos LAEs sejam problemáticos devido a ausência do ligamento periodontal, os LAEs operam por princípios de eletricidade, como impedância e condutância, e quando os dentes extraídos, utilizados nos modelos *in vitro*, estão imersos em meios com resistência elétrica semelhante ao periodonto, podem fornecer informações valiosas para se testar o correto funcionamento dos LAEs¹⁴. Diversos meios foram utilizados para a simulação do ligamento periodontal dentre os quais os modelos de alginato^{15,16} e os modelos utilizando solução salina 0,9% em um recipiente plástico^{7,17}. No presente estudo a metodologia utilizando solução salina 0,9% foi empregada. Com o intuito de evitar distorções na realização da odontometria eletrônica, foram selecionados dentes com diâmetro foraminal inferior ao de uma lima #45. Estudos prévios demonstraram não haver influência do diâmetro da lima utilizada na odontometria em canais com diâmetro foraminal inferiores a medida de uma lima #60^{18,19}. Outro estudo demonstrou que forames apicais com medidas entre 0.17 e 0.42 mm não influenciaram a eficácia dos LAEs²⁰.

No presente estudo a eficácia do LAE Joypex foi testada comparando se a medida fornecida pelo aparelho com a observação direta do ápice do elemento dentário. Os valores referentes à odontometria realizada *in vitro* comparadas com a observação direta mostraram não haver diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$). Embora diversos autores tenham sugerido que a validade de medições feitas com modelos *in vitro* ainda sejam desconhecidas^{21,22}, os resultados do presente estudo confirmam a eficácia do LAE de baixo custo.

Uma diferença de ± 1.0 mm entre o comprimento de trabalho obtido eletronicamente e o obtido por observação direta pode ser considerada clinicamente aceitável²³. Uma razão para se aceitar este amplo limite é a variabilidade de forma, diâmetro e anatomia interna da zona apical. Dessa forma é mais provável que o comprimento de trabalho termine em uma zona de constrição ao invés de terminar em um ponto apical²⁴. Utilizando tal medida como critério pode se verificar uma alta eficácia do LAE Joypex 5, mostrando essa taxa de precisão em 96,6% dos casos avaliados. Portanto, nota-se que a grande maioria das aferições estão compreendidas no limite aceitável de trabalho da terapia endodôntica, comprovando a alta eficácia do LAE Joypex 5 na determinação do CT. Os resultados do presente estudo suportam resultados apresentados em investigações prévias na qual a precisão dos LAEs foi superior a 90% quando um limite de 1.0 mm^{7,17,25,26}. Estes dados também estão de acordo com estudo prévio, que testou o LAE Joypex 5, utilizando uma metodologia diferente, e que mostrou uma alta eficácia do LAE viabilizando sua utilização na clínica endodôntica²⁷.

Os dados obtidos no presente estudo confirmaram a eficácia do LAE Joypex 5, com a maioria das leituras dentro da faixa de ± 1.0 mm. Dessa forma sugerem que o LAE da marca Joypex 5 pode ser utilizado com eficiência para a determinação do CT durante o tratamento endodôntico tornando-se uma alternativa financeiramente viável.

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que o Localizador Apical Eletrônico JoyPex 5 demonstrou ser preciso na determinação do comprimento de

trabalho aceitável no tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

- Beltrame PCA, Triches TC, Sartoni N, Bolan M. Electronic determination of root canal working length in primary molar teeth: an in vivo and ex vivo study. *Int Endod J* 2011; 44:402-6.
- Saghiri MA, Asgar K, Boukani KK, Lotfi M, Aghili H, Delvarani A et al. A new approach for locating the minor apical foramen using an artificial neural network. *Int Endod J* 2012; 45:257-265.
- Glossary of endodontic terms. 7th ed. Chicago: American Association of Endodontists; 2003.
- Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. *Int Endod J* 1998; 31:384-93.
- Stoll R, Betke K, Stachniss V. The influence of different factors on the success of root canal fillings – a ten-year retrospective study. *J Endod* 2005; 31:783-90.
- Stober EK, Duran-Sindreu F, Mercadé M, Vera J, Bueno R, Roig M. An evaluation of Root ZX and iPex apex locators: an in vivo study. *J Endod* 2011; 37:608-10.
- Silva EJNL, Portella IR, Brito PRR, Magalhães KM, Coutinho-Filho TS. Avaliação *in vitro* da eficiência de um localizador apical eletrônico em dentes com reabsorções radiculares simuladas. *Dent Press Endod* 2011; 2:52-6.
- Williams CB, Joyce AP, Roberts S. A comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. *J Endod* 2006; 32:624-7.
- Katz A, Tamse A, Kaufman AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 72:239-42.
- Fouad AF, Reid L. Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. *J Endod* 2000; 26: 364-7.
- Kobayashi C, Suda H. New electronic canal measuring device based on the ratio method. *J Endod* 1994; 20:111-4.
- Grimberg F, Banegas G, Chiacchio L, Zmener O. In vivo determination of root canal length: a preliminary report using the Tri Auto ZX apex-locating handpiece. *Int Endod J* 2002; 35:590-3.
- Ravanshad S, Adl A, Anvar J. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on the adequacy of final working length: a randomized clinical trial. *J Endod* 2010; 36:1753-6.
- Huang L. An experimental study of the principle of electronic root canal measurement. *J Endod* 1987; 13:60-4.
- Fuss Z, Assoline LS, Kaufman AY. Determination of location of root perforations by electronic apex locators. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 83:324-9.
- Keila S, Linn H, Katz A, Kaufman AY. Morphometric analysis of working length determined by impedance type Apex locators. *J Endod* 1994; 20:196.
- Corrêa ACP, Silva EJNL, Ferreira CMA, Magalhães KM, Coutinho-Filho TS. Eficácia de localizadores apicais na identificação de perfurações de diferentes diâmetros. *RFO* 2011; 16:161-5.
- Herrera M, Abalos C, Planas AJ, Llamas R. Influence of apical constriction diameter on Root ZX apex locator precision. *J Endod* 2007;33:995-8.
- Herrera M, Ábalos C, Lucena C, Jiménez-Planas A, Llamas R. Critical diameter of apical foramen and of file size using the Root ZX apex locator: na in vitro study. *J Endod* 2011; 37:1306-9
- 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 Kfile and the root canal irrigants. *Dent Jpn*

- (Tokyo) 1990;27:65-72.
21. Ebrahim AK, Wadachi R, Suda H. Ex vivo evaluation of the ability of four different electronic apex locators to determine the working length in teeth with various foramen diameters. *Aust Dent J* 2006; 51:258-62.
 22. ascon EA, Marrelli M, Congi O, Ciancio R, Miceli F, Versiani MA. An ex vivo comparison of working length determination by 3 electronic apex locators. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 108:147-51.
 23. Weiger R, John C, Geigle H, Lost C. An in vitro comparison of two modern apex locators. *J Endod* 1999;25:765-8.
 24. Olson DG, Roberts S, Joyce AP, Collins DE, McPherson JC III. Unevenness of the apical constriction in human maxillary central incisors. *J Endod* 2008; 34:157-9.
 25. Bernardes RA, Duarte MAH, Vasconcelos BC, Moraes IG, Bernardineli N, Gargia RB et al. Evaluation of precision of length determination with 3 electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, and RomiAPEX D-30. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104:91-4.
 26. Plotino G, Grande NM, Brigante L, Lesti B, Somma F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *Int Endod J*. 2006; 39:408-14.
 27. Vardasca de Oliveira, PT, Chita JJ, Silva PG, De Vicente FS, Pereira KF. Accuracy of two apex locators made in China compared to Root ZX II. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2010; 10:83-8.

ABSTRACT

Objective: Determining correct working length is an important step in root canal treatment, ensuring that the chemo-mechanical preparation so as the filling materials remain restricted to the root canal space avoiding this form damage to the periradicular tissues. The present study had as objective to evaluate in vitro the efficacy of low cost LAE Joypex 5 in determining the working length, comparing the electronic measurements with measurements obtained by direct observation.

Material and Method: Were selected 30 single-rooted human teeth. The teeth were sectioned at the cement enamel junction. The actual length of the tooth was determined using a K file # 10 that was introduced into the root canal until its tip was visible in the apical foramen. For the measurements by electronic method

the samples were fixed in glass containers with plastic cap, containing 0.9% saline. The measurements, a K file # 15 was coupled to the handle of device being tested and during its insertion into the root canal, the measurements were monitored on the display device until in the instrument indicated the 0.

Results: Statistical data showed no statistically significant difference ($p>0.05$) between measurements taken with LAE Joypex 5 and CRD.

Conclusion: Based on the favorable results obtained in this study, it can be stated that Electronic Locator Apical Joypex 5 proved to be accurate in determining the acceptable working length in endodontic treatment.

KEYWORDS: Anatomy, Electronic Apex locator, Working length

AUTOR PARA CONTATO:

Emmanuel João Nogueira Leal da Silva –
Rua Herotides de Oliveira 61/902, Icaraí/Niterói – RJ - Brasil
Cep: 24230-230
e-mail: nogueiraemmanuel@hotmail.com
Tel. +05521 83575757