

Análise comparativa “in vitro” entre os localizadores apicais eletrônicos Just II e Root ZX

Comparative analysis “in vitro” of root apex locators Just II and Root ZX

Denis Gonçalves Real *
Ana Laura Pion de Carvalho**
Giovana Souza Leão Paleari***
Kazuzo Okino Neto****
Abílio Albuquerque Maranhão de Moura *****
Harry Davidowicz *****

Resumo

Introdução – Com o advento dos métodos eletrônicos para odontometria não há de se discutir as vantagens no que diz respeito ao tempo de trabalho do procedimento clínico e menor irradiação do paciente. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a acurácia dos aparelhos eletrônicos localizadores apicais Just II e Root ZX, utilizados na odontometria de dentes extraídos. **Material e Métodos** – Foram utilizados vinte dentes pré-molares superiores extraídos. Após cirurgia de acesso, sempre com irrigação de hipoclorito de sódio a 1%, lima do tipo K#10 foi inserida nos canais até que sua ponta pudesse ser observada nivelada ao forame apical, por meio de lupa de 4,0 aumentos. Recuando-se 1,0 mm deste ponto foi obtido o comprimento de trabalho (padrão ouro). Seqüencialmente os dentes foram posicionados em uma esponja presente em um recipiente plástico com solução fisiológica. A nova medida do comprimento de trabalho foi realizada, com os canais preenchidos por NaOCl 1%, por três examinadores, com os aparelhos localizadores apicais Just II e Root ZX respectivamente regulados para 1,0 mm aquém forame. Os dados foram tabulados e analisados. **Resultados** – O localizador Just II quando comparado ao padrão ouro obteve 64,86% de medidas aquém, 24,33% de medidas além e 10,81% de medidas iguais. O localizador Root ZX, quando comparado ao padrão ouro, obteve 35,14% de medidas aquém, 51,35% de medidas além e 13,51% de medidas iguais. **Conclusão** – Os dois localizadores não foram precisos em estabelecer a medida 1,0 mm aquém forame, “in vitro”.

Palavras-chave: Odontometria; Ápice dentário; Tratamento do canal radicular

Abstract

Introduction – With advent of electronic methods for odontometry there's no way to discuss the advantages about working time in clinic procedure and a lower patients irradiation. Thus, this study evaluated the accuracy of the electronic apex locators Just II and Root ZX to be used in odontometry in extracted teeth. **Material and Methods** – In this study were used 20 teeth, always with irrigation of sodium hypochlorite 1%, file K#10 was introduced in the canal until it's tip could be seen at the foramen with help of 4,0x magnification. Pulling back the file 1,0 mm the working length was determined (control group). After that, the teeth were placed in a sponge that was in a plastic recipient with physiologic solution. The new work length was determined with the canals filled by NaOCl 1%, by three examiners, with the apex locators Just II and Root ZX faired for 1,0 mm beneath foramen. The results were labeled and analysed. **Results** – The electronic apex locator Just II when compared with the control group obtained 64,86% of measures beneath, 24,33% of measures beyond and 10,81% of measures the same as control group. The electronic apex locator Root ZX when compared to the control group obtained 35,14% of measures beneath, 51,35% of measures beyond and 13,51% of measures the same as the control group. **Conclusion** – Both of the electronic apex locators weren't precise in establishing the measure 1,0 mm beneath foramen, “in vitro”.

Key words: Odontometry; Tooth apex; Root canal therapy

* Mestrando em Endodontia, pela Universidade Paulista (UNIP). E-mail: Denisreal@hotmail.com

** Aluna do Curso de graduação em Odontologia pela UNIP.

*** Aluna do Curso de Especialização em Odontopediatria pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL).

**** Mestrando em Endodontia pela UNIP.

***** Professor Doutor, Titular da Disciplina de Endodontia da UNIP. Professor Associado da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). E-mail: ammoura@usp.br

***** Professor Doutor Titular da Disciplina de Endodontia da UNIP.

Introdução

O endodontista ao realizar um tratamento do sistema de canais radiculares precisa ter o campo de atuação bem delimitado, desde as fases de esvaziamento até a obturação. Fatores biológicos ligados à reparação pós-tratamento endodôntico, como a reparação dos tecidos apicais, dependem das condições de vitalidade e função dos tecidos remanescentes, livres de inflamação ou infecção. Fator técnico, como a correta obturação do conduto radicular, também está diretamente ligado à adequada delimitação da área de trabalho. Desta forma percebe-se claramente a importância de se controlar de forma dinâmica o comprimento de trabalho, de modo que todas as manobras da intervenção endodôntica possam ser executadas no interior do sistema de canais radiculares, permitindo reparação apical, tranquilidade pós-operatória e condições do restabelecimento das funções dos órgãos dentários⁸. Em estudo realizado por Kuttler⁴ (1955), o autor observou que a junção cimento-dentina (ponto ideal para limitar os procedimentos endodônticos), localiza-se em média de 0,50 a 0,75 mm aquém forame apical.

Sunada¹¹ (1962) desenvolveu um aparelho que media a resistência elétrica dos tecidos, visando verificar a diferença do potencial elétrico entre o complexo dentino-pulpar e o ligamento periodontal. Este aparelho constava de dois eletrodos, dos quais um era acoplado à mucosa oral e o outro em um instrumento, o qual era inserido no canal. Pela passagem de uma corrente elétrica o circuito fechava quando o ligamento periodontal era atingido pelo instrumento na saída foraminal. Desvantagens iniciais como dores durante o processo de medidas, fizeram com que outros aparelhos fossem desenvolvidos e testados.

Alguns estudos, como os de Levy e Glatt⁵ (1970) e Palmer⁹ (1971) demonstraram que o forame apical, não se localiza no ápice anatômico do dente em 50 a 98% das raízes. Somando-se a tal fato, as desvantagens do método radiográfico, como exposição do paciente a radiação, tempo de processamento das imagens, e dificuldade de análise por sobreposição de estruturas anatômicas, aumentou o interesse dos profissionais na utilização de métodos que visassem diminuir as desvantagens dos métodos radiográficos convencionais. Assim, Czerw *et al.*¹ (1995) realizaram estudo "in vitro" objetivando avaliar a acurácia de quatro localizadores apicais eletrônicos: Digipex III (MADA Corp., Carlstadt, NJ), Apex Finder, (Analytic Technology, Redmond, WA), Neosono-MC Plus (Amadente, Cherry Hill, NJ) e Root ZX (J. Morita USA, Inc., Tsutun, CA). O padrão ouro foi obtido pela observação da ponta de uma lima K #25 no forame de cada dente. Houve diferença significativa entre as medidas obtidas do padrão ouro e pelos aparelhos Apex Finder e Neosono-MC Plus em 16,6% e 10% dos casos, respectivamente.

Em 1996, Shabahang *et al.*¹⁰ avaliaram "in vivo", o localizador apical Root ZX, em pacientes com dentes agendados para extração, por motivo periodontal, objetivando localizar o forame apical em 26 canais radiculares. Após a obtenção das medidas eletrônicas, com as limas em posição (segundo o aparelho), os dentes foram extraídos, para avaliação das pontas das limas em relação aos forames. O Root ZX foi capaz de localizar o forame apical, em 65,4% dos casos. Em 3,8% dos casos,

as medidas eletrônicas ficaram aquém forames e em 30,8%, além forames.

Marques e Marques⁶ em 1999, realizaram estudo "in vivo", no intuito de verificar a acurácia do localizador apical Just II, em obter o comprimento de trabalho a 0,5 mm aquém forame. Desta maneira, 407 canais radiculares foram medidos eletronicamente. No momento em que o aparelho indicava a medida desejada, por meio de incidência radiográfica verificava-se a posição da lima em relação ao vértice radiográfico. Em 100% dos casos, a posição das limas foi encontrada em 1,0 mm aquém vértices radiográficos.

Kaufman *et al.*³ (2002) realizaram estudo comparativo "in vitro" entre os localizadores apicais eletrônicos, Bingo 1020 (Fórum Engineering Technologies Ltd, Israel) e Root ZX (J. Morita, Tokyo, Japan) e o método radiográfico convencional na determinação do comprimento, de 120 dentes extraídos. O padrão ouro foi obtido por limas K #10 ou #15, observando-se suas pontas nos forames apicais sob aumento de 5x. As medidas obtidas com o Bingo 1020 foram estatisticamente diferentes das obtidas pelo Root ZX, sendo consistentemente mais próximas do padrão ouro (média de $\pm 0,08$ mm), porém sem relevância clínica. As medidas radiográficas foram, em média, 0,35 mm maiores que o padrão ouro, enquanto que as eletrônicas foram, em média, 0,4 mm menores que o padrão ouro.

Martin *et al.*⁷ (2004) compararam a acurácia "in vitro" dos localizadores apicais eletrônicos Just II (Yoshida, Japan), Root ZX (Morita Corp., Tustin CA) e Neosono Ultima EZ (Amadent, Cherry Hill, NJ). O padrão ouro foi obtido por lima K #15 até o nível do forame. Os aparelhos foram avaliados até a marca "Apex". Os autores observaram que o Just II foi capaz de localizar o forame em 80 a 85% dos casos, o Root ZX em 85% e o Neosono de 85 a 90% dos casos.

Hoer e Atkin² (2004) avaliaram "in vivo", a acurácia dos localizadores apicais, Just II e Endy 5000, em 93 canais, em dentes agendados para extração, por motivo periodontal. Depois da obtenção das medidas com os aparelhos, limas foram fixadas em posição, realizando-se radiografias e as extrações dos elementos dentários. Após estudo histológico da região apical, os autores concluíram que o Just II detectou a região entre a junção cimento-dentina e o forame apical, em 82,4% dos casos e o Endy 5000, em 81%. Para a determinação precisa da junção cimento-dentina os aparelhos Just II e Endy 5000, foram confiáveis em 51% e 64,3% dos casos, respectivamente.

Versiani *et al.*¹² (2004), compararam "in vivo" a acurácia dos métodos eletrônico (Just II) e radiográfico, em determinar o limite apical de instrumentação em referência de 1,0 mm aquém vértice radiográfico. Desta maneira 128 canais foram medidos eletronicamente até a marca referente à constrição apical (visor do aparelho). Em seguidas foram realizadas radiografias com as limas em posição onde foram medidas as distâncias entre as pontas das limas e os vértices radiográficos. Houve equivalência entre as medidas 1,0 mm aquém vértice radiográfico e as medidas eletrônicas em 94,7% nos dentes uni radiculares e em 51,5% nos molares.

O objetivo deste estudo constitui-se na comparação da acurácia dos localizadores apicais eletrônicos Just II



Figura 1. Modelo "in vitro"

(The Yoshida Dental MFG. Co., LTD) e Root ZX (J. Morita, Tokyo, Japan) com relação a odontometria em dentes extraídos, frente ao padrão ouro (observação direta, sob magnificação de 4,0x, da ponta de uma lima nivelada ao forame apical).

Material e Métodos

Foram utilizados 20 dentes humanos, pré-molares superiores do Banco de Dentes do Departamento de Odontologia da Universidade Paulista-SP, extraídos em diferentes períodos por diferentes razões. Os dentes foram mantidos em solução fisiológica por 72 horas antes dos procedimentos. Após terem sido realizadas as cirurgias de acesso às câmaras pulpares com brocas esférica e tronco-cônica sem corte na ponta, os canais radiculares foram irrigados com hipoclorito de sódio 1%. Seqüencialmente, lima tipo K #10 foi inserida nos mesmos até que se pudesse notar a saída da ponta do instrumento pelo forame apical, com auxílio de lupa de 4,0 aumentos, sobre um negatoscópio. Recuando-se 1,0 mm deste ponto obteve-se o comprimento de trabalho (padrão ouro). Em seguida, os dentes foram posicionados em esponja embebida em solução fisiológica, presente em um recipiente plástico (Figura 1). Após preenchimento dos canais com NaOCl 1% e remoção do excedente na câmara pulpar, com cânula de aspiração, foram realizadas as medidas eletrônicas com os localizadores apicais Just II (Figura 2) e Root ZX (Figura 3). Para este fim a alça labial (componentes dos localizadores apicais), foi presa à esponja e o outro conector preso à lima endodôntica. Assim sendo no instante em que foi observado que o cursor do aparelho indicava a marca 1 (referente a 1,0 mm aquém forame), a lima foi limitada por meio de cursor de borracha em ponto de referência do dente, removendo-a do canal para a verificação da medida em régua endodôntica metálica (Dentsply-Maillefer Instruments, Ballaigues, Suíça). As medidas foram realizadas por meio dos aparelhos, por três operadores, para o calculo da média e comparação com o grupo controle, bem como estudo estatístico.



Figura 2. Just II em posição 1,0 mm aquém forame



Figura 3. Root ZX em posição 1,0 mm aquém forame

Resultados

Just II: Medidas aquém padrão ouro (64,86%), medidas além padrão ouro (24,33%) e medidas iguais ao padrão ouro (10,81%). Em média, as medidas aquém e além padrão ouro, foram 1,06 mm e 0,33 mm, respectivamente.

Root ZX: Medidas aquém padrão ouro (35,14%), medidas além padrão ouro (51,35%) e medidas iguais ao padrão ouro (13,51%). Em média, as medidas aquém e além padrão ouro, foram 0,79 mm e 0,81 mm, respectivamente. Pela análise estatística dos dados, teste não paramétrico de Friedman, observou-se que houve diferença estatisticamente significante entre os métodos, para os canais vestibulares, apresentando o Just II, valores menores que o Root ZX e o padrão ouro ($p = 0,007$). Em relação aos canais linguais, não houve diferença estatisticamente significante, entre os métodos e o padrão ouro (nível de significância de 5%). (Tabela 1).

Tabela 1. Valores das medidas, obtidas pelos métodos, visual e eletrônicos, dos canais radiculares. Valores expressos em milímetros. V = Vestibular; L = Lingual

Padrão Ouro		Root ZX		Just II	
V	L	V	L	V	L
21,00	21,00	21,17	20,83	20,70	21,00
20,50	20,50	20,83	20,83	20,80	20,70
22,50	21,00	21,33	20,17	21,20	21,00
20,00	único	19,67	único	21,20	único
20,50	único	19,67	único	18,80	único
19,00	19,50	19,50	19,67	19,10	19,80
19,00	18,00	19,17	18,50	19,20	18,30
22,00	21,00	22,67	22,33	21,80	21,70
22,00	22,00	22,00	20,50	21,70	21,80
20,50	19,00	20,00	19,83	18,80	18,70
22,50	22,50	21,67	21,50	20,70	21,00
20,50	20,50	21,00	21,17	20,70	21,00
23,50	20,50	21,83	21,33	22,00	20,50
16,50	16,00	16,50	16,17	15,20	14,50
21,50	19,50	21,67	20,83	21,00	19,50
22,00	21,00	21,00	20,83	21,20	20,80
18,50	único	20,17	único	16,50	único
22,00	21,00	22,00	21,33	19,70	19,00
21,00	21,00	21,00	21,17	20,50	19,70
19,00	18,50	19,00	18,17	18,50	18,00

Discussão

Neste estudo "in vitro", pelos resultados obtidos, verificou-se que os dois localizadores apresentaram baixa porcentagem de medidas equivalentes ao padrão ouro (Just II 10,81% e Root ZX 13,51%), resultados muito diferente aos encontrados na revista da literatura. Os autores que estudaram o aparelho Just II, como Marques e Marques⁶ (1999), Martin *et al.*⁷ (2004), Hoer e Atkin² (2004) e Versiani *et al.*¹² (2004) obtiveram taxa de sucesso de 51%, 85%, até 100% dos casos. O mesmo aconteceu com autores que estudaram o aparelho Root ZX, como por exemplo, Shabahang *et al.*¹⁰ (1996) e Martin *et al.*⁷ (2004) onde o índice de sucesso na utilização de tal aparelho foi de 65,4% até 85% dos casos. Provável explicação está no fato deste estudo ter sido realizado "in vitro", frente a alguns dos estudos acima citados, terem sido realizados "in vivo". Outra diferença a ser apontada, está na metodologia utilizada neste estudo, pois foi objetivo deste, avaliar a acurácia dos aparelhos na marca 1 (escala dos aparelhos, referente a posição 1,0 mm aquém forame) enquanto nos estudos acima citados, região escolhida nas medidas eletrônicas geralmente é a saída foraminal. O modelo "in vitro" utilizado buscou reproduzir a situação "in vivo" de modo a manter os elementos dentais e a alça labial dos aparelhos, em íntimo contato com a esponja, embebida em solução fisiológica, assim representando a mucosa bucal e o liga-

mento periodontal permeados pelos fluidos orgânicos. Cabe ainda ressaltar que as medidas obtidas pelos operadores foram obtidas para o cálculo da média entre elas, (três operadores diferentes), enquanto que na maioria dos estudos a medida eletrônica foi tomada uma única vez. Quando da realização das médias das medidas, obteve-se como valor de comparação, números onde as unidades variavam, enquanto que no padrão ouro as medidas foram realizadas em régua endodôntica, não havendo a possibilidade de se obter variação na casa correspondente à das unidades. Assim tomando-se como exemplo a medida do padrão ouro correspondente a 21,00 mm e a medida eletrônica de 21,17 mm, não foram consideradas medidas equivalentes apesar de não apresentarem diferenças clinicamente consistentes, fator que pode ter alterado a taxa de sucesso dos aparelhos. Cabe ainda ressaltar que em apenas uma medida obtida pelo Root ZX e uma pelo Just II, houve ultrapasse da lima pelo forame apical em 0,33 mm e 0,20 mm, respectivamente.

Conclusão

Pela avaliação dos resultados obtidos, conclui-se que os localizadores não foram precisos em determinarem a posição 1,0 mm aquém forame, neste modelo "in vitro". Cabe ainda ressaltar a segurança do método, pois foi observado, neste estudo, que 97,30% das medidas,

com os aparelhos, mantiveram-se aquém forames. Finalmente, deve-se ter em mente as diferenças entre os modelos “in vivo” e “in vitro”, principalmente com rela-

ção às diferenças de potenciais elétricos, apresentando este estudo segurança com respeito ao forame apical em alta porcentagem.

Referências

1. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC, Walmann JO. *In vitro* evaluation of accuracy of several electronic apex locators. J Endod. 1995;21(11): 572-5.
2. Hoer D, Attin T. The accuracy of electronic working length determination. Int Endod J. 2004;37(2):125-31.
3. Kaufman AY, Keila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: an *in vitro* study. Int Endod J. 2002;35(2):186-92.
4. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. J Am Dent Assoc. 1955;50:544-52.
5. Levy AB, Glatt L. Deviation of the apical foramen from the radiographic apex. J N Jersey Dent Soc. 1970;41:12-3.
6. Marques JHS, Marques SBS. Avaliação na precisão da odontometria com o Just II, localizador eletrônico de ápice. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1999;53 (4):285-8.
7. Martin CL, Gijón V, Luque MF, Mondelo JMNR. *In vitro* evaluation of the accuracy of three electronic apex locators. J Endod. 2004;30(4): 231-33.
8. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia. Bases para a prática clínica. São Paulo: Artes Médicas; 1991;485-6.
9. Palmer MJ, Weine FS, Healey HJ. Position of the apical foramen in relation to endodontic therapy. J Can Dent Assoc. 1971;37:305-8.
10. Shabahang S, Goon WWY, Gluskin AH. An *in vivo* evaluation of Root ZX electronic apex locator. J Endod. 1996;22(11):616-8.
11. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. J Dent Res. 1962;41(2):375-87.
12. Versiani MA, Bertini LFC, Sousa CJA. O paradigma do limite apical de instrumentação – Estudo *in vivo*. JBE J Bras Endod. 2004;5(16): 20-30.

Recebido em 12/9/2005

Aceito em 30/11/2005