

Análise comparativa da precisão e da confiabilidade de dois localizadores eletrônicos foraminais: um estudo *in vitro*

Comparative analysis of accuracy and reliability of two electronic apex locators: an in vitro study

Waleska Fernanda Souto Nóbrega*

Alzira Egina Dantas**

Rosana Araújo Rosendo***

Tássia Cristina de Almeida Pinto Sarmento****

Resumo

Introdução: atualmente, existe uma gama de localizadores eletrônicos disponíveis no mercado, e nem todos esses aparelhos são precisos na determinação do comprimento de trabalho, tornando necessários estudos que avaliem a sua precisão. **Objetivo:** realizar uma análise comparativa *in vitro* da precisão e da confiabilidade de dois localizadores eletrônicos foraminais, na determinação do comprimento de patência. **Materiais e método:** foram utilizados, no estudo, trinta dentes humanos extraídos. O comprimento real do dente foi mensurado com lima tipo K n.10 até o aparecimento de sua ponta rente ao forame, que é observado com lupa. Para mensuração eletrônica, foi utilizada base experimental preenchida com espuma floral e embebida em cloreto de sódio a 0,9%, na qual os dentes foram suportados. As mensurações foram realizadas por dois examinadores previamente calibrados, com o Novapex e o Joypex 5 em triplicata, tanto antes quanto após o preparo do terço cervical com brocas Gates Glidden. Os dados foram tabulados e analisados utilizando-se os testes t-Student e ANOVA one-way. Os localizadores foram classificados em preciso, aceitável e errôneo. **Resultados:** as médias de odontometria do Novapex e do Joypex 5, antes e após o preparo cervical, diferiram minimamente entre si, não se observando diferenças estatísticas entre elas. A somatória dos escores preciso e aceitável, para o Novapex, antes e após o preparo cervical, foi de 79,9%, e para o Joypex 5, antes do preparo, foi de

76,66% e, após o preparo, de 96,32%, não havendo diferenças estatísticas entre esses. **Conclusão:** ambos os localizadores foram considerados capazes de determinar com precisão e confiabilidade o comprimento do canal radicular.

Palavras-chave: Ápice dentário. Endodontia. Odontometria.

Introdução

A endodontia tem como propósito prevenir, diagnosticar e tratar as patologias pulpare e perirradiculares¹. O preparo biomecânico dos canais radiculares, associado ao uso de soluções irrigadoras, é capaz de reduzir a infecção endodôntica, aumentando o tempo de permanência do elemento dentário na cavidade oral².

Para se combater a infecção do sistema de canais radiculares e reestabelecer a saúde dos tecidos periapicais, os procedimentos operatórios deverão sanificar toda a extensão do canal. Porém, deve-se estabelecer um limite de trabalho que não culmine em dano aos tecidos periapicais, possibilitando também a regeneração da área. Essa medida é de-

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v21i1.5343>

* Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, PB, Brasil.

** Graduanda em Odontologia pela UFCG, Patos, Paraíba, PB, Brasil.

*** Mestra em Diagnóstico Bucal. Professora da Faculdade de Odontologia da UFCG, Patos, Paraíba, PB, Brasil.

**** Mestra em Clínica Odontológica. Professora da Faculdade de Odontologia da UFCG, Patos, Paraíba, PB, Brasil.

terminada no procedimento conhecido como odontometria, que consiste na etapa do tratamento endodôntico que visa determinar o limite de trabalho no dente³.

É de comum acordo, entre vários autores, que o limite ideal de instrumentação dos canais radiculares é a junção cementodentinária (JCD), que é a área de maior constrição do canal⁴⁻⁶. Entretanto, na maioria dos casos, a JCD tem grande variabilidade de localização e difícil identificação clínica⁷.

O método mais utilizado até hoje para determinação da odontometria é o radiográfico. Porém, devido às limitações dessa técnica – imagem bidimensional de estrutura tridimensional, distorção de imagens, sobreposição de estruturas anatômicas, exposição à radiação, falhas na interpretação –, busca-se, cada vez mais, por alternativas que auxiliem na determinação do comprimento de trabalho ideal⁸.

O idealizador do primeiro dispositivo eletrônico criado para assistir a etapa de odontometria foi Sunada⁹. O aparelho baseava-se no princípio biológico da corrente elétrica constante entre a mucosa oral e o ligamento periodontal. Dessa primeira geração, os aparelhos localizadores evoluíram até a terceira, fundamentada pelo princípio físico da diferença de impedância no interior do canal radicular, estabelecida por diferentes sinais de frequência. A JCD, área mais constricta do canal radicular, é onde o aparelho atinge a maior impedância¹⁰.

Atualmente, existe uma gama de localizadores eletrônicos foraminais disponíveis no mercado, mas nem todos os aparelhos são precisos na determinação do comprimento de trabalho¹¹. Dentre os diversos aparelhos disponíveis no mercado, ressalta-se a utilização do Novapex, que é um localizador de fabricação israelense (Forum Technologies, Israel), o qual tem se mostrado confiável na odontometria em diversos grupos de dentes. Seja com canais longos ou não, dentes unirradiculares ou multirradiculares, o Novapex tem precisão e versatilidade, que não são alteradas com o uso de diferentes soluções irrigadoras¹².

Já o localizador eletrônico foraminal Joypex 5 (Denjoy Dental Corporation, Changsha City, China), lançado recentemente, apresenta baixo custo no mercado, quando comparado a outros aparelhos que já são utilizados tradicionalmente. Porém, o Joypex 5 ainda não apresenta estudos científicos suficientes que avaliem sua precisão na determinação do comprimento de trabalho¹⁰.

Assim, o presente estudo tem por objeto a investigação da eficácia do novo aparelho, demonstrando se esse apresenta segurança na precisão e facilidade de uso, tornando sua indicação cabível tanto para uso acadêmico como para uso profissional, tendo em vista que ele apresenta menor custo. É interessante, também, enriquecer a literatura disponível sobre o emprego dos localizadores eletrônicos for-

minais na etapa de odontometria, da qual depende, diretamente, o sucesso do tratamento endodôntico.

De acordo com o que foi descrito, o objetivo deste estudo é comparar *in vitro* a precisão e a confiabilidade dos localizadores eletrônicos foraminais Novapex e Joypex 5, a fim de verificar se ambos promovem medições fidedignas na etapa da odontometria.

Materiais e método

O estudo desenvolvido foi do tipo observacional, laboratorial, *in vitro* e analítico, no qual foi realizada a comparação de eficácia de dois localizadores foraminais: Novapex (Forum Technologies, Israel) e Joypex 5 (Denjoy Dental Corporation, Changsha City, China) (Figura 1), utilizando-se dentes humanos extraídos.



Figura 1 – Joypex 5

Fonte: dados da pesquisa.

Foram utilizados, no estudo, trinta dentes extraídos de ápice dentário totalmente formado e íntegro, sendo dez incisivos, dez caninos e dez pré-molares, obtidos a partir do Banco de Dentes Humanos da Universidade Estadual da Paraíba. Devido à utilização de material humano, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa das Faculdades Integradas de Patos, sendo aprovado e tendo o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 45621515 1 0000 5181.

Todos os dentes foram radiografados previamente para se tomar o comprimento aparente do dente (CAD) e excluir amostras que pudessem inviabilizar a pesquisa (dentes que apresentassem fratura radicular, raízes dilaceradas, tratamento endodôntico prévio, reabsorções radiculares, nódulos pulpare, presença de objetos estranhos ou fragmentos de instrumentos fraturados no interior do canal radicular e canais obliterados).

Os dentes foram mantidos em soro fisiológico até a realização das análises, para evitar ressecamento e obstrução dos canais. Foi realizada aber-

tura coronária com pontas diamantadas esféricas 1014 (para incisivos e caninos superiores), 1013 (para caninos inferiores e pré-molares) e 1012 (para incisivos inferiores) (KG Sorensen Ind. e Com., São Paulo, Brasil), e foi realizado desgaste compensatório com brocas 1082 (KG Sorensen Ind. e Com., São Paulo, Brasil) em todos os elementos.

A exploração inicial foi realizada com lima tipo K n. 10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), removendo debris e remanescentes pulpare do canal radicular. Os canais foram irrigados com 5 ml de solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% (Solução de Milton, Asfer-ind. Química Ltda.). A exploração foi realizada até o aparecimento da ponta da lima rente ao forame apical, observado com o auxílio de uma lupa de 4,0 aumentos, sobre um negatoscópio – a fim de utilizar a luz do equipamento para melhorar a visualização da ponta da lima (Figura 2). Ao se obter essa situação, a posição do cursor de borracha foi ajustada até a ponta da cúspide (caninos e pré-molares) ou borda incisal (incisivos), sendo esse comprimento mensurado em uma régua endodôntica (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), com o auxílio de um compasso de ponta seca, e considerado o comprimento real do dente (CRD). Para evitar distorções, a mesma régua foi utilizada em todas as medições do experimento.



Figura 2 – Observação direta com lima k n. 10 com lupa de 4,0 aumentos sobre negatoscópio

Fonte: dados da pesquisa.

Para a utilização dos localizadores foraminais, os dentes foram imersos em uma base experimental confeccionada com um copo descartável preenchido internamente com espuma floral e embebido com solução de cloreto de sódio a 0,9%. Por conseguinte, foi posicionado o eletrodo labial do localizador no centro do recipiente (Figura 3).



Figura 3 – Base experimental com elemento dental e alça labial posicionados para medição eletrônica no Novapex

Fonte: dados da pesquisa.

Os canais radiculares foram inundados com solução de NaOCl a 1%. A lima que se adaptou no canal foi conectada ao eletrodo dos aparelhos localizadores para posterior mensuração. Para cada uma das mensurações, a lima foi delicadamente inserida no canal radicular até que o sinal referente a “APEX” (0,0 mm) foi visto na tela do *display* de cada localizador, acompanhado do sinal sonoro correspondente. Um cursor de borracha foi então cuidadosamente ajustado até a referência oclusal, e a distância entre o cursor de borracha e a ponta do instrumento foi mensurada com uma régua endodôntica (Figura 4).

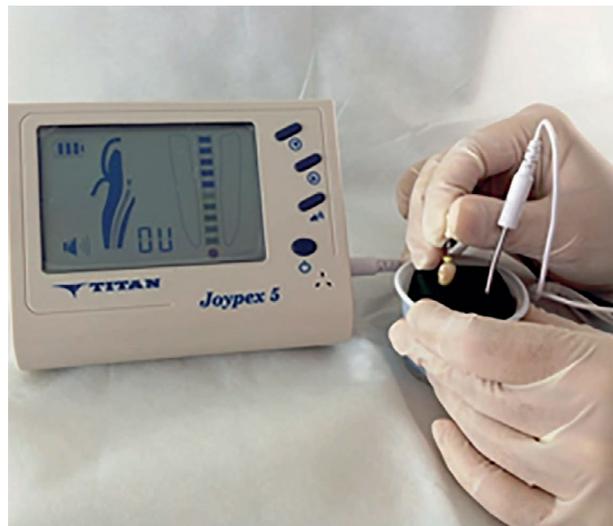


Figura 4 – Examinador realizando mensuração eletrônica com o Joypex 5

Fonte: dados da pesquisa.

Depois de realizada essa primeira medição eletrônica em todos os dentes da amostra, foi realizado o preparo dos terços cervical e médio com as brocas Gates Glidden (Dentsply-Maillefer®, Suíça) até 4

mm antes do CAD, iniciando com a maior broca que entrasse justa no canal e seguindo até chegar no comprimento supracitado. Logo após esse preparo, foi realizada nova mensuração eletrônica, da mesma forma que a anterior.

Todas as mensurações foram realizadas por dois operadores previamente calibrados, sendo realizadas em triplicata (cada mensuração eletrônica foi realizada três vezes em cada dente, com o intervalo de um minuto entre elas), obtendo-se ao final uma média.

Para verificação da concordância intra e interexaminadores, foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson, que trata de variáveis contínuas. Foi aplicado o teste t-Student para amostras pareadas, considerando o nível de significância de 5%, para a comparação das medidas aferidas pelos métodos direto e eletrônico. Também foi utilizado o teste paramétrico ANOVA one-way para amostras independentes e para comparação entre as medidas eletrônicas dos dois localizadores.

A acurácia dos localizadores apicais foi classificada da seguinte maneira: preciso – se a mensuração for coincidente com o valor determinado (comprimento de patência); aceitável – se a distância da medida for até 0,5 mm aquém do forame apical; errôneo – se o valor for menor que a medida aceitável ou além do comprimento de patência.

Resultados

Foram realizadas ao todo 180 medidas, 90 com cada localizador, 45 antes e 45 após o preparo do terço cervical. Para cada dente, foi estabelecida a diferença entre o comprimento de patência e as medidas obtidas com os respectivos localizadores.

Comparou-se a média obtida nas medidas eletrônicas do Novapex e do Joypex 5 antes e após o preparo cervical (PC). Como se pode observar na Tabela 1, houve uma diferença mínima entre tais valores de média, havendo diferenças estatísticas entre as variáveis ($p < 0,001$). Quanto à correlação, observou-se valores de 0,987 para o Novapex e 0,975 para o Joypex 5, o que sugere semelhanças nas análises e uma excelente correlação.

Tabela 1 – Comparação de média de odontometria antes e após o preparo cervical no Novapex e no Joypex 5

	Média ± desvio padrão	Correlação	p ⁽¹⁾
Novapex			
Antes PC	21,95 ± 1,74	0,987	< 0,001
Após PC	21,95 ± 1,79		
Joypex 5			
Antes PC	21,93 ± 1,77	0,975	< 0,001
Após PC	21,93 ± 1,72		

¹ Correlação para amostras repetidas.

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 2 compara as médias das medidas obtidas com o Novapex e com o Joypex 5 antes e após o preparo cervical. Observa-se que as médias diferiram minimamente entre si, não sendo observadas diferenças estatísticas relevantes entre elas ($p = 0,971$).

Tabela 2 – Comparação das médias de odontometria do Novapex e Joypex 5 antes e após o preparo cervical

	Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Antes PC		
Novapex	21,95 ± 1,73	0,971
Joypex 5	21,93 ± 1,77	
Após PC		
Novapex	21,95 ± 1,79	0,971
Joypex 5	21,93 ± 1,72	

¹ Teste t-Student.

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 3, é possível observar a comparação entre a média das medidas de observação direta e a média das medidas obtidas pelo Joypex 5 e a comparação entre a medida direta e as médias obtidas pelo Novapex, ambas antes do preparo cervical, não sendo encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as variáveis ($p = 0,824$ e $p = 0,851$, respectivamente).

Tabela 3 – Comparação de média de odontometria utilizando a observação direta e o Joypex 5 e a observação direta e o Novapex antes do preparo cervical

	Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Observação direta	22,03 ± 1,68	0,824
Joypex 5	21,93 ± 1,77	
	Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Observação direta	22,03 ± 1,66	0,851
Novapex	21,95 ± 1,74	

¹ Teste t-Student.

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 4, por sua vez, demonstra a comparação da média das medidas de observação direta com a média das medidas eletrônicas obtidas com o Joypex 5 e com o Novapex após o preparo cervical, não sendo observadas diferenças estatisticamente significantes entre as variáveis nos dentes analisados ($p = 0,821$ e $p = 0,854$, respectivamente).

Tabela 4 – Comparação de média de odontometria utilizando a observação direta e o Joypex 5 e a observação direta e o Novapex após o preparo cervical

	Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Observação direta	22,03 ± 1,68	0,821
Joypex 5	21,93 ± 1,72	
	Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Observação direta	22,03 ± 1,68	0,854
Novapex	21,95 ± 1,79	

Fonte: dados da pesquisa.

Utilizando-se o teste paramétrico ANOVA, foi comparada a média da medida direta com as médias das medidas obtidas com o Novapex e com o

Joypex 5 antes e após o preparo cervical e, também, não foram encontradas diferenças ($p = 0,972$), conforme se observa na Tabela 5.

Tabela 5 – Comparação da medida direta com as médias das medidas obtidas com o Novapex e com o Joypex 5 antes e após o preparo cervical

	Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Antes PC		
Observação direta	22,03 ± 1,68 ^A	0,972
Novapex	21,95 ± 1,74 ^A	
Joypex 5	21,93 ± 1,77 ^A	
Após PC		
Observação direta	22,03 ± 1,68 ^A	0,972
Novapex	21,95 ± 1,79 ^A	
Joypex 5	21,93 ± 1,72 ^A	

* Letras iguais indicam ausência de diferença estatística ($p < 0,05$).

¹ Teste ANOVA one-way.

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 6, foi analisada separadamente a relação da média das medidas diretas e as médias obtidas com o Novapex antes do preparo cervical categorizado por grupos de dentes, não sendo encontradas diferenças estatísticas significantes (incisivos

$p = 0,654$ / caninos $p = 0,944$ / pré-molares $p = 1,00$). A mesma análise foi realizada após o preparo cervical, não sendo identificadas diferenças estatisticamente significantes (incisivos $p = 0,826$ / caninos $p = 0,946$ / pré-molares $p = 0,834$).

Tabela 6 – Comparação de médias de odontometria utilizando a observação direta e o Novapex antes do preparo cervical e após o preparo cervical, categorizado por grupos de dentes

	Incisivos	p ⁽¹⁾	Caninos	p ⁽¹⁾	Pré-molares	p ⁽¹⁾
	Média ± desvio padrão		Média ± desvio padrão		Média ± desvio padrão	
Antes PC						
Observação direta	21,3 ± 1,47	0,654	23,15 ± 1,61	0,944	21,65 ± 1,49	1,00
Novapex	21,0 ± 1,47		23,2 ± 1,53		21,65 ± 1,56	
Após PC						
Observação direta	21,3 ± 1,47	0,826	23,15 ± 1,61	0,946	21,65 ± 1,49	0,834
Novapex	21,15 ± 1,52		23,2 ± 1,61		21,50 ± 1,64	

¹ Teste t-Student.

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se, na Tabela 7, a análise da relação da média das medidas diretas e as médias obtidas com o Joypex 5, antes do preparo cervical, categorizadas nos diferentes grupos de dente, não sendo observadas diferenças estatísticas significantes entre as variáveis analisadas (incisivos $p = 0,825$ / caninos

$p = 0,801$ / pré-molares $p = 0,942$). Na comparação da média das medidas diretas com a média das medidas obtidas com o Joypex 5 após o preparo cervical, não foram, também, identificadas diferenças estatisticamente significantes entre essas (incisivos $p = 0,883$ / caninos $p = 0,944$ / pré-molares $p = 0,832$).

Tabela 7 – Comparação de médias de odontometria utilizando a observação direta e o Joypex 5 antes e após o preparo cervical, categorizadas por grupos de dentes

	Incisivos		p ⁽¹⁾	Caninos		p ⁽¹⁾	Pré-molares	
	Média ± desvio padrão			Média ± desvio padrão			Média ± desvio padrão	p ⁽¹⁾
Antes PC								
Observação direta	21,3 ± 1,47	0,825	23,15 ± 1,61	0,801	21,65 ± 1,49	0,942		
Joypex 5	21,2 ± 1,51		22,95 ± 1,87		21,70 ± 1,54			
Após PC								
Observação direta	21,3 ± 1,47	0,883	23,15 ± 1,61	0,944	21,65 ± 1,49	0,832		
Joypex 5	21,2 ± 1,51		23,1 ± 1,52		21,50 ± 1,61			

¹Teste t-Student.

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 8, observa-se a análise da precisão e da confiabilidade dos localizadores foraminais eletrônicos Novapex e Joypex 5 antes e após o preparo do terço cervical. Antes do preparo, o Novapex foi preciso em 46,6% (14 dentes), após o preparo cervical, obteve-se a mesma porcentagem. Já o Joypex 5, antes do preparo cervical, foi preciso em 50% (15 dentes), em contrapartida, após o preparo do terço cervical, foi preciso em 66,66% (20 dentes).

Tabela 8 – Precisão e confiabilidade dos localizadores eletrônicos Novapex e Joypex 5 antes e após o preparo do terço cervical

	Preciso		Aceitável		Errôneo	
	n	%	n	%	n	%
Novapex						
Antes PC	14	46,6	10	33,3	6	20,1
Após PC	14	46,6	10	33,3	6	20,1
Joypex 5						
Antes PC	15	50	8	26,6	7	23,3
Após PC	20	66,6	8	26,6	2	6,6

Fonte: dados da pesquisa.

Discussão

A prática diária deixa acordado que o sucesso do tratamento endodôntico está diretamente vinculado ao limite de instrumentação e obturação. Em síntese, essa afirmativa fundamenta a importância de se identificar e manter um correto comprimento de trabalho¹². Assim, visando a um tratamento endodôntico efetivo, seguro e de sucesso, é de suma importância se determinar com acurácia o comprimento do dente e do canal radicular¹³.

Ao longo dos anos, diferentes metodologias têm sido propostas para simular *in vitro* o periodonto e a mucosa labial do paciente. Dentre essas, o algina-

to¹⁴, a solução salina¹⁵ e a espuma floral¹⁶. Neste estudo, para a utilização dos localizadores foraminais, os dentes foram imersos em uma base experimental confeccionada com um copo descartável preenchido internamente com espuma floral e embebido com solução de cloreto de sódio a 0,9%, pois essa base mantém o elemento dental e a alça labial do aparelho em posição, fechando o circuito. Esse dispositivo mostrou-se eficaz em representar a mucosa bucal e o ligamento periodontal¹⁶.

Em nenhuma das variáveis utilizadas foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre a medida de observação direta e o localizador foraminal eletrônico Novapex, o que corrobora os estudos que compararam, também *in vitro*, o Novapex com a medida direta e com outros dois localizadores, sendo inexistente diferença estatisticamente significativa. Assim, os autores consideraram o Novapex um localizador eletrônico foraminal confiável^{10,17,18}.

Neste estudo, quanto ao Joypex 5, foram evidenciadas diferenças mínimas na observação direta, as quais não podem ser consideradas estatisticamente relevantes. Semelhante a estudos anteriores, nos quais os dados estatísticos mostraram não haver diferença significativa entre as medidas obtidas com o Joypex 5 e o comprimento de patência, o qual foi considerado preciso. Infere-se, disso, que o Joypex 5 é um localizador preciso e confiável na determinação com comprimento de trabalho e de uso seguro no tratamento endodôntico¹⁹⁻²¹.

Observa-se, de acordo com os resultados, que as medidas obtidas pela observação direta e pelos localizadores eletrônicos foram bastante semelhantes, diferindo minimamente, o que revela que não há diferença nas análises de odontometria de ambos os localizadores no que diz respeito à observação direta. De uma maneira geral, os localizadores mostram uma média ligeiramente menor do que a observação direta, talvez porque o desempenho do aparelho seja melhor com o canal seco. A presença de líquido

(o canal foi irrigado) pode ter feito com que o circuito fechasse anteriormente a posição do forame²².

Quanto à análise da precisão dos localizadores eletrônicos em diferentes grupos de dentes, no caso dentes unirradiculares incisivos, caninos e pré-molares, também não se registrou diferenças estatísticas significantes entre esses para nenhum dos localizadores, sendo o resultado semelhante ao de estudos anteriormente realizados^{23,24}.

Avaliando-se a precisão dos localizadores, a literatura considera que quando os dentes são obturados no limite entre 0,0 e 2,0 mm aquém do ápice dentário apresentam 94% de sucesso²⁵. Logo, se forem consideradas as condições clínicas, os escores preciso e aceitável atendem aos preceitos da endodontia quanto ao comprimento de trabalho satisfatório.

A somatória desses escores para o Novapex antes e após o preparo cervical foi a mesma: de 79,9%, enquanto que para o Joypex, antes do preparo, esse número foi de 76,66% e, após o preparo cervical, de 96,32, considerando-se ambos os localizadores precisos na determinação do comprimento de trabalho, havendo maior destaque para o Joypex 5, mesmo sem diferenças estatisticamente relevantes entre os dois.

Isolando a variável preparo do terço cervical, mesmo o Novapex apresentando escores iguais antes e após o preparo com as brocas Gates-Glidden, há uma diferença considerável entre as medidas do Joypex 5 antes (76,66%) e após o preparo do terço cervical (96,32%). Possivelmente, essa diferença se dá devido à remoção de interferências cervicais, o que poderia levar ao maior ajuste do instrumento no terço apical e à melhor acurácia da mensuração, corroborando com estudo anterior, o qual afirma que os valores obtidos pelo aparelho com a técnica de instrumentação progressiva encontraram-se muito mais próximos do comprimento real de trabalho¹⁹.

Há necessidade de maiores estudos para análise da precisão do localizador Joypex 5, bem como estudos comparativos entre esse e o Novapex, devido à divergência de metodologias entre os artigos já publicados. Além disso, é necessário investigar a precisão desses localizadores também em outros grupos de dentes, como os molares, pelo fato de poucos artigos em relação ao tema estarem disponíveis na literatura.

Conclusão

Constatou-se que, em relação à observação direta, tanto o Novapex quanto o Joypex 5 foram precisos, não havendo diferenças estatisticamente significantes. Ao se avaliar a precisão entre os localizadores, o Joypex 5 foi o mais preciso, porém, também não houve diferenças estatísticas significantes entre eles, sendo ambos os localizadores capazes de determinar com precisão e confiabilidade o compri-

mento do canal radicular. Contudo, há a necessidade de novos estudos, laboratoriais e clínicos, que possam corroborar com os achados.

Abstract

Introduction: Currently, there is a range of electronic locators available in the market and not all of these devices are accurate in determining working length, so requiring studies for accuracy assessment. Objective: To perform a comparative in vitro analysis of accuracy and reliability of two electronic apex locators in determining the length of patency. Materials and method: Thirty extracted human teeth were used in the study. The actual tooth length was measured with a K-file #10 until the appearance of its tip at foramen level, observed with a magnifying glass. For electronic measurement, an experimental base filled with floral foam and soaked in 0.9% sodium hypochlorite was used, in which teeth were supported. The measurements were performed with Novapex and Joypex 5 in triplicate by two calibrated examiners, both before and after preparation of the cervical third with Gates Glidden drills. Data were tabulated and analyzed through t-Student and one-way ANOVA tests. The locators were classified into Accurate, Acceptable, and Erroneous. Results: Odontometry averages of Novapex and Joypex before and after cervical preparation differed minimally from each other, with no statistically significant differences among them. The sum of accurate and acceptable scores for Novapex before and after cervical preparation was 79.9%, and for Joypex before preparation was 76.66% and after preparation was 96.32%, with no statistical differences among them. Conclusion: Both locators were considered capable of accurately and reliably determining root canal length.

Keywords: Dental apex. Endodontics. Odontometry.

Referências

1. Alves FRF. Compreendendo a etiologia microbiana das infecções endodônticas. *Rev Bras Biociênc* 2004; 10(1-2):67-71.
2. Marion J, Pavan K, Arruda MEBF, Nakashina L, Moraes CAH. Clorexidina e suas aplicações na endodontia: revisão da literatura. *Endodontics Dental Press* 2013; 3(3):36-54.
3. Maachar DF, Silva PG, Barros RMG, Pereira KFS. Avaliação da precisão do localizador apical Novapex: estudo *in vitro*. *Rev Odontol Unesp* 2008; 37(1):41-6.
4. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. *J Am Dent Assoc* 1955; 50:544-52.
5. Siu C, Marshall JG, Baumgartner JC. An *in vivo* comparison of the Root ZX II, the apex NRG XFR, and mini apex locator by using rotary nickeltitanium files. *Int Endod J* 2009; 35(7):962-5.
6. Silva TM, Alves FRF. Localizadores apicais na determinação do comprimento de trabalho: a evolução através das gerações. *Rev Bras Odontol* 2011; 68(2):180-5.
7. Baugh D, Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature. *J Endod* 2005; 31:5.

8. Tauby S, Coutinho-Filho EJNL, Silva KM, Magalhães RL, Krebs CM, Ferreira CON. Avaliação *in vitro* da eficácia do localizador apical Joypex 5. Rev Odontol Bras Cent 2012; 21:56.
9. Sunada, I. New method for mensuring the length of the root canals. JDR 1962; 41:375-87.
10. Renner D, Barletta FB, Dotto SR, Dotto RF, Wagner MH. Análise comparativa *in vitro* entre o método eletrônico Novapex e o método radiográfico na determinação da odontometria. Pesqui Odontol Bras (Resumo) 2003; 17(2):164.
11. Bonetti C, Armond MC, Gazolla MS, Corsetti SA, Pereira LJ. Avaliação comparativa entre dois métodos na odontometria: eletrônico e radiográfico. Arq Bras Odontol 2007; 3(1):17-24.
12. Ramos CAS, Bramante CM. Odontometria, fundamentos e técnicas. São Paulo: Santos; 2005. 130p.
13. Gordon MPJ, Chandler NP. Electronic apex locators. Int Endod J 2004; 37:425-37.
14. Cesáreo F, Guimarães BM, Pinto LC, Nishiyama CK. Avaliação da precisão de três localizadores foraminais na determinação do comprimento de trabalho: um estudo *in vitro*. Salusvita 2004; 33(2):169-79.
15. Meares WA, Steiman HR. The influence of sodium hypochlorite irrigation on the accuracy of the Root ZX electronic Apex locator. J Endod 2002; 28(8):595-8.
16. Real DG, Carvalho ALP, Paleari GSL, Okino Neto K, Moura AAM, Davidowiks H. Análise comparativa *in vitro* entre localizadores apicais eletrônicos Just II e Root ZX. Rev Inst Cienc Saúde 2006; 24(3):201-5.
17. Cunha D'assunção FL, Albuquerque DS, Salazar-Silva JR. The accuracy of root canal measurements using the Mini Apex Locator and Root ZX II: na evaluation *in vitro*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 104:50-3.
18. Goldberg F, Frajlich S, Kuttler S, Manzur E, Briseño-Marroquín B. A avaliação de quatro Apex localizadores eletrônicos em dentes com fraturas radiculares horizontais oblíquos simulados. J Endod 2008; 34:1497-9.
19. Vardasca De Oliveira PT, Chita JJ, Silva PG, De Vicente FS, Pereira KFS. Análise da precisão de dois localizadores foraminais de fabricação chinesa e o Root ZX II. Pes Bras Odontol Clin Int 2010; 10(1):83-8.
20. Chita JJ, Silva PG, Pereira KFS, Onada HK, Borba Junior JC, Ramos CAS. Precisão e confiabilidade de um novo localizador foraminal eletrônico: estudo *in vivo*. Pes Bras Odontol Clin Int 2012; 12(4):457-63.
21. Coutinho-Filho TS, Silva EJNL, Magalhães KM, Krebs RL, Ferreira CMA, Natividade CO. Avaliação *in vitro* da eficácia do localizador apical Joypex 5. ROBRAC 2012; 21:411-14.
22. Sousa 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; 9(1):33-7.
23. Fouad AF, Reid LC. Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. J Endodont 2000; 26(6):364-7.
24. Venturi M, Breschi L. A comparison between two electronic apex locators: an *in vivo* investigation. Int Endod J 2005; 38(1):36-45.
25. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J Endod 1990; 16:498-504.

Endereço para correspondência:

Waleska Fernanda Souto Nóbrega
 Rua Alto Casteliano, 863
 Santo Antônio
 58701-070 Patos, PB
 Telefone: (83) 99631-2031
 E-mail: waleska_bic@hotmail.com

Recebido: 09/09/15. Aceito: 23/05/16.