

FACULDADE MERIDIONAL – IMED

ESCOLA DE ODONTOLOGIA

**COMPARAÇÃO EX VIVO DA PRECISÃO DE DOIS
LOCALIZADORES ELETRÔNICOS FORAMINAIS NA DETECÇÃO
DO FORAME APICAL COM E SEM PREPARO CERVICAL**

CARLA BETTANIN BENVIGNÚ

PASSO FUNDO

2016

CARLA BETTANIN BENVENÚ

**COMPARAÇÃO EX VIVO DA PRECISÃO DE DOIS
LOCALIZADORES ELETRÔNICOS FORAMINAIS NA DETECÇÃO
DO FORAME APICAL COM E SEM PREPARO CERVICAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pela acadêmica de Odontologia Carla Bettanin Benvegnú, da Faculdade Meridional - IMED, indispensável para a obtenção de grau em Odontologia.

PASSO FUNDO

2016

CARLA BETTANIN BENVENÚ

**COMPARAÇÃO EX VIVO DA PRECISÃO DE DOIS
LOCALIZADORES ELETRÔNICOS FORAMINAIS NA DETECÇÃO
DO FORAME APICAL COM E SEM PREPARO CERVICAL**

Professor orientador:

Prof. Ms. Mateus Silveira Martins Hartmann

PASSO FUNDO

2016

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Carlos Benvegnú e Liana Bettanin Benvegnú.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida que me foi dada.

Agradeço aos meus pais, Carlos Benvegnú e Liana Bettanin Benvegnú, por todo apoio, o incentivo aos estudos, as palavras de conforto e por fazerem das minhas prioridades as deles.

Agradeço também, ao professor e orientador Mateus Silveira Martins Hartmann, pela acolhida ao projeto inicial e por todos os ensinamentos.

Ao professor Ataís Bacchi, por toda a ajuda, conselhos e sugestões de melhorias.

Agradeço ao CEOM, por disponibilizar o local onde eu pudesse realizar a pesquisa.

Aos meus amigos, aqueles que acompanharam todas minhas angústias e conquistas.

A minha colega e amiga Samanta Delabeta, por conviver comigo diariamente e dividir inúmeros conhecimentos.

EPIÍGRAFE

“Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista. Se você quer chegar aonde a maioria não chega, faça aquilo que a maioria não faz”.

(Bill Gates)

APRESENTAÇÃO

Carla Bettanin Benvegnú

Nome: Carla Bettanin Benvegnú

E-mail: karlinhabenvegnú@hotmail.com

Telefones: Residencial: (54) 3347-1823

Celular: (54) 9657-7785

Área de Concentração: Clínica Odontológica

Linha de Pesquisa: Propriedades físicas e biológicas dos materiais odontológicos e das estruturas dentais.

RESUMO

A odontometria é uma etapa importante para o sucesso da endodontia e para isso, atualmente localizadores eletrônicos foraminais são utilizados. O método eletrônico, na obtenção do comprimento de trabalho (CT), quando empregado na terapia endodôntica tem se mostrado mais seguro e eficaz, possibilitando uma melhor determinação do comprimento do dente. Esta pesquisa teve por objetivo comparar duas marcas diferentes de localizadores eletrônicos foraminais, Novapex e Finepex, quando submetidos à obtenção do CT antes e após o preparo cervical, bem como avaliar possíveis diferenças entre eles. A amostra foi de 24 incisivos centrais superiores extraídos. Os dentes foram inseridos em uma base experimental composta por alginato. Depois de concluídas as abordagens coronárias, efetuaram-se as medições eletrônicas tendo como critério a marcação de ápice dos aparelhos. Em conseqüente, o preparo cervical foi executado e posteriormente, uma nova análise com os dois localizadores eletrônicos. Em seqüência, uma lima tipo Kerr #10 foi introduzida até sua extremidade ser observada na saída foraminal com aumento de oito 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). Após a obtenção dos resultados, os dados foram analisados estatisticamente. Não se verificou diferença estatística quanto ao tipo de localizador apical utilizado ($p=0,927$). O preparo cervical também não influenciou na medida ($p=0,157$). O presente estudo demonstrou precisão média de 100% para o localizador Novapex e 99,38% para o localizador Finepex, mostrando ser um método eficiente para ser empregado na terapia endodôntica.

Palavras-chave: Endodontia, Tratamento do Canal Radicular, Preparo de Canal Radicular, Odontometria.

ABSTRACT

The odontometry is an important step for the success of endodontic therapy and it currently foraminal electronic locators are used. The electronic method in obtaining the working length (CT), when used in endodontic therapy has been shown to be safe and effective, enabling a better determination of tooth length. This study aimed to compare two different brands of electronic locators foraminal when submitted to obtain the CT before and after cervical preparation, and to evaluate possible differences between them. The sample was 24 incisors extracted upper central. The teeth were inserted on a trial basis composed of alginate. After finishing the coronary approaches, effected to the electronic measurements taking as a criterion the summit marking the NovApex and Finepex devices. In consequence, cervical ripening was executed and later, a new analysis with two electronic locators. In sequence, a Kerr file # 10 was introduced until its end be observed in foraminal output increased eightfold. So positioned the rubber stop at the incisal edge and that length was measured with a millimeter ruler endodontic to give the actual length of the tooth (CRD). After obtaining the results, the data were analyzed statistically. There was no statistical difference in the type of apex locator used ($p = 0.927$). Cervical preparation did not influence the extent ($p = 0.157$). This study showed average accuracy of 100% for Novapex locator and 99.38% for Finepex locator, proving to be an efficient method to be used in endodontic therapy.

Key Words: Endodontics, Root Canal Therapy, Root Canal Preparation, Odontometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1-** Base experimental contendo algumas amostras fixadas em alginato....28
- Figura 2-** Localizador Eletrônico Foraminal FinePex.....29
- Figura 3-** Localizador Eletrônico Foraminal NovaPex.....29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Média da variação (desvio padrão) em mm.....31

Tabela 2- Média da variação (desvio padrão) em porcentagem.....32

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise da variância
CAD	Comprimento aparente do dente
CRD	Comprimento real do dente
CT	Comprimento de trabalho
PC	Preparo cervical
mm	Milímetros
LAE	Localizador apical eletrônico
h	Hora
NaOCl	Hipoclorito de sódio
p	Nível de significância

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentual
±	Mais ou menos
®	Marca registrada
#	Diâmetro
>	Maior que
<	Menor que
α	Valor

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	OBJETIVOS GERAIS.....	16
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
4	METODOLOGIA.....	27
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO E AMOSTRA.....	27
4.2	PROCEDIMENTOS.....	27
4.3	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	30
5	RESULTADOS.....	31
6	DISCUSSÃO.....	33
7	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXOS/APÊNDICES.....	39

1 INTRODUÇÃO

Segundo Alves et al. (2005) um dos temas mais controversos em Endodontia se refere ao limite apical de instrumentação e obturação, ou seja, o ponto mais apical que os instrumentos devem atingir durante a instrumentação e o material obturador deve ser aplicado durante a obturação.

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 (COUTINHO-FILHO et al., 2012).

Por meio de estudos iniciais o desenvolvimento dos localizadores apicais eletrônicos tem sido constante, tornando-os indispensáveis na terapia endodôntica (ELAYOUTI et al., 2001).

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 (DAVIS et al., 2002). Mas, segundo Souza et al. (1995), a importância da tomada radiográfica de confirmação da medição eletrônica é relevante.

Lazzaretti et al., em 2006, concluíram que a preparação do terço cervical dos canais radiculares antes do uso de instrumentos endodônticos permitiu o acesso mais direto à região apical, reduzindo a possibilidade de interferências ou desvio apical.

Esta pesquisa tem relevância na terapia endodôntica, pois vai comparar possíveis diferenças estatísticas entre dois localizadores foraminais eletrônicos na localização do forame apical, permitindo assim, um tratamento de excelente qualidade

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Comparar a precisão de dois localizadores eletrônicos foraminais, NovApex® (Romibras – São Paulo - SP) e FinePex® (Schuster – Santa Maria - RS) na determinação da localização do forame apical.

Avaliar se a execução do preparo cervical influencia na medida obtida pelos localizadores eletrônicos foraminais.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Analisar se há diferença entre dois localizadores eletrônicos foraminais na determinação da localização do forame apical.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Ferreira et al. (1998) compararam clinicamente a eficácia de dois métodos auxiliares na odontometria: a tela milimetrada e o localizador apical eletrônico (APIT, Osada, Japão). Os resultados foram concordantes em 76,47% dos casos quando se tratava de dentes com polpa vital, e em dentes com polpa em estado necrótico os resultados foram concordantes em 83,64% dos casos. O APIT não foi eficiente na determinação do comprimento radicular somente nos canais radiculares obliterados ou com ápices que apresentavam grandes reabsorções. A tela milimetrada apresentou menor eficácia na determinação do comprimento de trabalho devido à própria limitação radiográfica. O localizador eletrônico mostrou-se mais eficiente que a tela milimetrada, porém apresenta um custo elevado.

Costa et al., em 2004, avaliaram a acurácia do sistema de odontometria eletrônico Just II. Foram utilizados 10 molares inferiores extraídos sendo apenas os canais méso-vestibulares e méso-linguais avaliados frente a odontometria. Após cirurgia de acesso, sempre com irrigação de hipoclorito de sódio a 1%, limas do tipo K, números 10 ou 15 foram inseridas nos canais radiculares até suas pontas serem vistos ao nível do forame apical, por meio de lupa de 10 aumentos. Recuando-se 1,0 mm deste ponto obteve-se o comprimento de trabalho. Seqüencialmente os dentes foram posicionados em um recipiente plástico com uma esponja presente embebida em solução fisiológica. A nova aferição do comprimento de trabalho foi então realizada com o aparelho localizador apical Just II regulado para 1,0mm aquém forame. Os resultados foram variações entre 0,5 mm e 1,0mm. Conclui-se que o localizador apical Just II é um auxiliar na odontometria visando diminuir o número de tomadas radiográficas.

Lazzaretti et al. (2006) determinaram a influência de três sistemas distintos de instrumentos rotatórios para alargamento cervical na determinação do comprimento real de trabalho. Trinta primeiros molares inferiores foram submetidos ao acesso endodôntico convencional e odontometria inicial pelo método visual, utilizando-se para irrigação da câmara pulpar o hipoclorito de sódio

a 5%. Procedeu-se a ampliação cervical dos canais méso-vestibulares empregando-se diferentes alargadores cervicais. De acordo com o sistema de ampliação cervical empregado. As 30 amostras foram divididas aleatoriamente em 3 grupos de 10 dentes cada. No Grupo 1 as brocas de Gates-Glidden foram utilizadas para a ampliação cervical; no Grupo 2, Orifice Openers foram empregados; e, no Grupo 3, foi usado o sistema La Axxess. Foram utilizadas em ordem crescente, duas numerações do sistema rotatório correspondente a cada grupo e, após, realizou-se a odontometria final. A leitura das duas tomadas odontométricas foi realizada com paquímetro digital, em milímetros, considerando-se duas casas decimais para averiguar a provável discrepância entre ambas as tomadas. A análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) demonstraram diferença estatística entre o Grupo 1 e os Grupos 2 e 3. Todos os grupos apresentaram encurtamento do comprimento de trabalho após alargamento cervical; os grupos preparados com instrumentos La Axxes e Orifice Opener apresentaram os melhores resultados.

Branco et al. (2007) avaliaram a confiabilidade do localizador apical eletrônico NOVAPEX na determinação do comprimento de trabalho de instrumentação, utilizando como parâmetro de comparação a radiografia periapical, efetuada pela técnica da bissetriz. A amostra foi composta por 76 canais de dentes anteriores, superiores e inferiores. Destes, 26 dentes possuíam polpa viva e 50, polpa necrosada. De acordo com o diâmetro anatômico no terço apical, foi introduzida no interior do canal radicular uma lima justaposta à esta área, com comprimentos de 25 ou 31 mm e quando o aparelho acusava o led indicador 1, os dentes eram radiografados nesta medida. As radiografias foram digitalizadas em um scanner especial para radiografias e medidas da ponta do instrumento ao vértice apical radiográfico foram determinadas com o auxílio do programa Photoshop 7.0. Medidas compreendidas entre 0,5 mm e 2 mm aquém do vértice apical radiográfico foram consideradas confiáveis. Os resultados mostraram índice de acerto em 25 medições (96,2%) em dentes com polpa vital e 43 medições (86%) em dentes com polpa mortificada. Do total de casos, em 68 medições (89,5%) o referido localizador ofereceu medidas radiográficas dentro do

parâmetro pré-estabelecido. Conclui-se, através da análise dos resultados, que o localizador apical NOVAPEX constitui-se em um bom recurso auxiliar na determinação do comprimento de trabalho de instrumentação.

O objetivo deste estudo foi avaliar a precisão e confiabilidade de um modelo de localizador apical eletrônico (LAE) na obtenção do comprimento de trabalho (CT) em molares inferiores. Após adequado acesso endodôntico e manobras iniciais de exploração em 20 dentes, mediu-se com uma lima K #10 o comprimento dos condutos até o forame apical, subtraindo-se 1mm. Os dentes foram fixados em recipientes plásticos contendo alginato, procedendo-se as medidas eletrônicas com o LAE. As limas foram inseridas nos canais méso vestibular e distal até que os instrumentos atingissem a marca 0 no visor do aparelho e posteriormente realizava-se o recuo. Para a comparação foi aplicado Teste t de Student para amostras pareadas ($p < 0,05$), que não mostrou diferenças significativas entre todas as medidas odontométricas para os canais radiculares MV ($p = 0,22$) e D ($p = 0,94$). Portanto o LAE se mostrou preciso e confiável na determinação da odontometria de molares inferiores (ALVES et al., 2007).

Mattar et al., em 2008, avaliaram a interferência sofrida por esses aparelhos quando utilizados em situações simuladas de reabsorções apicais na obtenção das medidas de odontometria. Para a realização desse estudo *in vitro*, foram utilizados 40 dentes unirradiculares extraídos. Inicialmente cada dente teve seu comprimento determinado visualmente, com uma lima tipo K #10 até o aparecimento no forame apical, recuou-se 1mm e definiu-se o comprimento de trabalho. A medida foi tomada novamente com a utilização do aparelho localizador Root ZX. Logo após, foi preparado um desgaste lateral padronizado na região apical a 4 mm do ápice. A medida foi tomada novamente com o aparelho. Os resultados mostraram que o Root ZX foi preciso em até 100% dos casos quando consideradas variações de 1 mm aquém e 0,5 mm além da medida pré-determinada do comprimento de trabalho. O localizador foi eficaz, mostrando ser um método confiável.

Avaliou-se *in vitro* a precisão de leitura do localizador apical eletrônico Novapex nos pontos 1.0 e 0.0 do aparelho. Foram selecionados para o estudo 15

dentes caninos permanentes humanos, com coroas íntegras e ápices completamente formados, sendo os dentes radiografados com a intenção de detectar perfurações, tratamentos endodônticos prévios, calcificações e presença de objetos estranhos no interior do canal radicular. Realizadas as aberturas coronárias, procedeu-se à determinação do comprimento real do dente pelo método visual que consistia no preparo prévio dos terços cervical e médio e introdução de um instrumento tipo k número 15 até ser visto na real saída foraminal sob magnificação de 12,5x e iluminação média. Para medição eletrônica, os espécimes foram fixados em uma plataforma de resina acrílica de forma que o terço apical ficasse exposto para que fosse imerso em soro fisiológico a 0,9% acondicionado em recipiente plástico. Os canais radiculares foram então submetidos à leitura eletrônica para os pontos em questão. Os dados foram analisados pelo teste estatístico “t de Student”, e os resultados mostraram que o aparelho Novapex, é preciso e confiável na determinação do comprimento de trabalho, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os pontos testados para as medições (MAACHAR et al., 2008).

Victorino et al. (2009) apresentaram um caso clínico de uma paciente com ambos os caninos inferiores apresentando duas raízes e dois canais radiculares. Foi realizada a abertura coronária, o preparo do terço cervical com Gates Gliden e a odontometria foi determinada e confirmada eletronicamente com o localizador apical Root ZX. O preparo foi finalizado e a obturação foi realizada com cones de guta-percha e cimento obturador. As radiografias finais mostraram dois canais bem obturados e limites apicais bem estabelecidos pelo localizador apical eletrônico. O controle de 6 meses mostrou sucesso clínico e radiográfico do tratamento endodôntico.

Miguita et al., em 2011, avaliaram *in vitro* a confiabilidade de dois localizadores apicais eletrônicos (Root ZXII e Propex II) na obtenção do comprimento de trabalho comparados às medidas visuais. Para isso, realizaram 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. 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 ($p = 0,05$). Ambos os aparelhos demonstraram índices de acerto aceitáveis para a sua utilização na clínica.

Nakatsuka et al. (2012) analisaram a confiabilidade do Root ZX II utilizando o localizador apical associado com sua unidade de instrumentação rotatória, variando o tipo de raiz. Vinte e dois molares superiores foram medidos visualmente com auxílio de uma régua, onde se estabeleceu a medição odontométrica visual em 0,5 mm aquém do limite apical. Assim, os dentes foram adaptados num suporte confeccionado em resina acrílica, e instrumentados. Após instrumentação, um cone principal foi introduzido e analisado visualmente. Os dados obtidos em diferentes raízes (mesial, distal e palatina) foram submetidos ao teste do Qui-quadrado. Os resultados mostraram um percentual de 79% de acerto na medida preestabelecida. A análise estatística não apresentou diferença significativa entre a posição dos canais ($p > 0,05$).

Coutinho-Filho et al. (2012) avaliaram, *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. 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 canal radicular até que sua ponta fosse visível no forame apical. 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. 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”. Os dados estatísticos mostraram não haver diferença estatisticamente significativa entre as medidas realizadas com o LAE Joypex 5 e o CRD. Pode-se afirmar que o Localizador Apical Eletrônico JoyPex 5 demonstrou ser preciso na determinação do comprimento de trabalho aceitável no tratamento endodôntico.

Chita et al., em 2012, verificaram *in vivo* a precisão e confiabilidade de leitura do localizador foraminal eletrônico Joypex 5 utilizando o microscópio eletrônico de varredura na aferição das medidas obtidas pelo aparelho. Para isso, foram triados pacientes com indicação para extração por motivos ortodônticos e periodontais, o que resultou em amostra de 14 canais radiculares. Os dentes foram previamente radiografados com a intenção de detectar perfurações, tratamentos endodônticos prévios e calcificações. Realizadas as aberturas coronárias, os terços cervical e médio foram preparados e procederam-se as leituras no ponto correspondente no *display* do aparelho ao forame apical. Após a obtenção da medida, a lima foi removida e subtraiu-se 1 mm do comprimento lido em paquímetro digital para, então, fixar o instrumento e realizar a exodontia. Na seqüência foi realizado um desgaste em uma das paredes da região apical, objetivando visualizar a ponta do instrumento e a continuidade do canal até a real saída do forame apical. A distância entre a ponta da lima e a real saída foraminal foi medida com o auxílio de microscopia eletrônica de varredura. Os dados mostraram-se semelhantes entre os valores experimentais encontrados da ponta do instrumento ao forame apical.

O estudo de Vasconcelos et al., em 2012, avaliou a precisão de três localizadores eletrônicos foraminais (Root ZX, Novapex e Justy II) nas determinações de odontometria utilizando limas com diferentes padrões de ajuste, considerando-se a constrição apical (CA) e do forame principal (FA) como referências anatômicas. O diâmetro dos forames apicais de 40 dentes unirradiculados foi previamente determinado por visualização direta e a lima compatível com o forame apical foi estabelecida. Medições eletrônicas foram realizadas utilizando 3 instrumentos diferentes: lima compatível com o forame apical, lima um tamanho menor, e lima dois tamanhos menores. As distâncias da

ponta dos instrumentos ao FA e a CA foram determinadas. Considerando os erros médios oferecidos pelos aparelhos, foi encontrada diferença estatística apenas nas determinações realizadas com os instrumentos adaptados tendo como referência o FA onde o Root ZX ofereceu os melhores resultados. O teste qui-quadrado apresentou diferenças significantes entre as determinações consideradas aceitáveis para a CA e o FA tanto para o Justy II quanto para o Novapex ($\pm 0,5$ mm), independente do ajuste do instrumento. Nas condições do presente estudo todos os dispositivos ofereceram medições aceitáveis independentemente do ajuste dos instrumentos; exceção feita apenas ao Root ZX, que teve seu desempenho melhorado quando uma lima ajustada foi utilizada. Os aparelhos Justy II e Novapex ofereceram determinações mais próximas à CA.

Muraro et al. (2013) investigaram se a análise da radiografia prévia pelo operador influencia no desempenho do localizador apical eletrônico MiniApex no momento na mensuração do comprimento de trabalho (CT) em dentes com fratura radicular apical. Para isso, 20 pré-molares unirradiculares foram utilizados. O CT foi determinado visualmente, reduzindo-se 1 mm do comprimento do dente ou da linha da fratura. Realizou-se as medidas eletrônicas do comprimento de trabalho. O desempenho do localizador apical foi investigado por meio da comparação de cada medida do CT eletrônico com o CT visual, utilizando para análise dos dados o teste t de Student. Avaliou-se que não houve diferença estatística em relação ao desempenho do localizador com ou sem análise prévia de radiografias.

O objetivo do estudo de Pereira et al., em 2014, foi avaliar a capacidade do localizador foraminal ao determinar o comprimento de trabalho, a partir da localização do forame apical, estabelecido no presente estudo em 1 mm aquém do mesmo. Pacientes com indicação para extração dental por motivos ortodônticos ou periodontais foram selecionados, resultando em uma amostra de 24 canais radiculares. Após a administração de anestesia local, a cavidade pulpar foi acessada. Em sequência, as leituras correspondentes ao forame apical mostradas no *display* do aparelho foram registradas e a lima removida. Com o uso de paquímetro digital, 1 mm foi subtraído da primeira medida. A lima com a nova medida foi introduzida no canal radicular novamente, fixada com resina *flow* e

então o dente foi extraído. Após, uma das paredes do terço apical foi desgastada para visualização da ponta do instrumento e forame apical. A distância da ponta da lima ao forame apical foi mensurada. O teste t Bicaudal mostrou não haver diferenças significantes entre os valores experimentais e um valor hipotético testado de 1 mm. O localizador foraminal Quill foi capaz de determinar um satisfatório comprimento de trabalho para o tratamento endodôntico.

Brunini et al. (2014) compararam *in vitro* a eficácia de dois localizadores apicais eletrônicos: Root ZX e Apex. Realizou-se abertura coronária e preparo dos terços cervical e médio do canal radicular. Uma lima Kerr #10 foi inserida no canal até a borda mais cervical do forame apical. Na seqüência os dentes foram inseridos em recipientes contendo alginato, juntamente com o grampo labial do localizador eletrônico, para a determinação do comprimento de trabalho. A comparação não apresentou diferença estatisticamente significativa. Onde o Root ZX apresentou 87,5% de precisão e o localizador Apex apresentou 77,5%. O método eletrônico mostrou-se eficaz e uma alternativa satisfatória.

Cesário et al., em 2014, realizaram uma análise comparativa *in vitro* da precisão de três localizadores foraminais, sendo eles Root ZX mini, Joypex 5 e T-Root VI. Para isso, foram selecionados 30 dentes incisivos inferiores humanos extraídos. Após o acesso coronário, foi realizada a mensuração com o auxílio de um instrumento tipo K nº10 até sua ponta ser observada no forame apical com ajuda de um microscópio cirúrgico com x 50 de magnificação. Os dentes foram imersos em recipiente de plástico contendo alginato, e mensurados com os três localizadores foraminais calibrados em "Apex". Foi considerado "Preciso", se a mensuração foi coincidente com comprimento real do dente; "Aceitável", se a distância da medida for até 0,5 mm aquém do forame apical; e Errônea, se os valores das medidas forem menores que a medida "Aceitável" ou forem além do comprimento real do dente. Os dados foram submetidos aos testes de ANOVA e Tuckey ($p < 0,05$). Os valores observados mostraram não haver diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre as medidas realizadas com os localizadores e o comprimento real do dente. Os resultados confirmaram que

todos dispositivos eletrônicos avaliados podem determinar com precisão o comprimento do canal radicular.

Guimarães et al. (2014) analisaram por meio de revisão da literatura a eficácia dos localizadores foraminais eletrônicos na determinação do comprimento real de trabalho durante a realização do tratamento endodôntico. Os resultados confirmam que os dispositivos mostraram-se eficazes independentemente da condição pulpar. Constataram também que a maior parte dos localizadores foraminais da geração atual (terceira e quarta) não é afetada por soluções irrigadoras presentes no interior dos canais radiculares, ou seja, não causam interferência nas leituras feitas com os localizadores apicais eletrônicos desde que a solução não esteja em excesso. Afirmam que na literatura, não existe uniformidade de concordância quanto ao diâmetro do instrumento endodôntico que deva ser utilizado nas medições eletrônicas.

Tsesis et. Al (2015), relataram a precisão dos localizadores de ápice eletrônicos na localização do forame apical no tratamento de canal de dentes humanos em comparação com uma avaliação histológica. Os dados foram extraídos de dez estudos, relatando 1105 medidas de LAE. Quatro LAEs diferentes foram avaliados: Root ZX (J Morita, Tóquio, Japão), Justy II (Hager & Werken GmbH & Co, Duisburg, Alemanha), Endy 5000 (Loser Co, Leverkusen, Alemanha) e Endox (Lysis Co, Milão, Itália). Três LAEs, Root ZX, Justy II e Endy 5000 foram mais precisos do que o Endox na determinação da distância entre a ponta do arquivo e a constrição apical. O estado da polpa (vital ou necrótico) não teve efeito significativo na precisão. Pode-se concluir que a precisão da medida eletrônica do comprimento de trabalho depende do dispositivo utilizado e do tipo de irrigação e não é influenciada pelo estado do tecido pulpar.

Saman et al (2016), realizaram um levantamento bibliográfico nas bases de dados BVS odontologia e PUBMED. Os descritores utilizados para a busca de artigos foram: limite apical, odontometria, constrição apical, localizador apical. O estudo foi composto por publicações de língua portuguesa e inglesa, de 1918 a 2014 que incluíram revisões bibliográficas e pesquisas experimentais. Os dados pesquisados forneceram informações sobre a constante evolução dos

localizadores apicais, bem como seu funcionamento, comprovando a sua eficiência e confiabilidade. No entanto, o estudo mostrou que dentes com rizogênese incompleta e presença de restaurações metálicas podem levar à interferência no circuito eletrônico, tendo seu uso contraindicado. Além disso, como desvantagens pode-se citar o alto custo do aparelho e o treinamento para utilização com precisão dos resultados.

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO E AMOSTRA

Foi realizado um estudo laboratorial, abrangendo 24 dentes, incisivos centrais superiores humanos extraídos obtidos no Banco de Dentes da Faculdade Meridional, para avaliar a precisão dos localizadores eletrônicos foraminais na determinação da localização do forame apical.

4.2 PROCEDIMENTOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEP/IMED (Comitê de Ética em Pesquisa da IMED), sob número 1.762.959, conforme consta no Anexo A.

Os dentes passaram por um processo de desinfecção ao serem imersos em NaOCl a 2,5%, por um período de 6h, assim, restos do tecido periodontal e outros resíduos encontrados na superfície externa radicular foram removidos.

Logo, uma radiografia periapical inicial foi feita para cada dente, fazendo valer o comprimento aparente dos mesmos. A radiografia nos permite maior segurança clínica e judicial, como também, um tratamento de excelente qualidade. A distância do cilindro do aparelho radiográfico (Dabi Atlante, Ribeirão Preto - SP) até o sensor digital foi de aproximadamente cinco centímetros, e o tempo de exposição de 0,5 segundos, posteriormente as imagens foram visualizadas em um notebook, no software do programa de radiografia digital (Micro Imagem, Indaiatuba – SP).

Assim sendo, os dentes foram presos em uma morsa e a abordagem dos mesmos foi executada com pontas esféricas diamantadas em alta rotação, no qual o diâmetro mostrou-se compatível para cada dente. A irrigação dos canais

radiculares foi feita com agulha (BD Precision) e soro fisiológico (LBS) logo, aspirados com cânula de aspiração, permanecendo úmidos.

Na próxima etapa, os dentes foram fixados em copos descartáveis (Figura 1) contendo alginato (AVA GEL).

Figura 1 - Base experimental contendo algumas amostras fixadas em alginato.



Fonte: A autora.

Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: Grupo 1 - FINEPEX (Figura 2) e Grupo 2 - NOVAPEX (Figura 3), onde cada grupo contou com um total de 12 dentes.

Figura 2 - Localizador Eletrônico Foraminal FinePex.



Fonte: <http://www.dentalcremer.com.br/produto/618334/localizador-apical-finepex---schuster>

Figura 3 - Localizador Eletrônico Foraminal NovaPex.



Fonte: <http://www6.compuland.com.br/endopetropolis/interna.php?pg=tecnologia>

Antes do preparo cervical, os localizadores eletrônicos foraminais foram utilizados e as medidas obtidas registradas em planilhas. O bordo de referência e a lima que melhor se adaptou ao canal radicular obtendo patência foraminal, também foram registrados individualmente para cada dente.

Em seguida, os dentes tiveram os preparos cervicais executados, com o auxílio de brocas de Gates-Glidden números 1 e 2 e LA AXCESS amarela (20/.06) em baixa rotação até encontrarem resistência. Irrigação e aspiração foram realizadas continuamente na troca de cada instrumento.

Consecutivamente, novas medidas foram obtidas com os localizadores eletrônicos foraminais e novamente registradas para cada dente. Procederam-se as leituras no ponto correspondente no *display* do aparelho ao forame apical, para um e para outro localizador testado.

Logo após a obtenção destas medidas (em mm), os dentes foram removidos das bases experimentais e com o auxílio de limas endodônticas tipo K #10, que foi introduzida até sua extremidade ser observada na saída foraminal com o auxílio de uma lupa de magnificação de oito vezes, determinando-se o CRD. O método escolhido baseia-se no estudo de Miguita et al., em 2011, onde é indispensável obter-se patência foraminal. Então, posicionou-se o *stop* de borracha no bordo incisal e mediu-se o comprimento com uma régua endodôntica milimetrada. Imediatamente, as informações das medidas obtidas foram registradas numa planilha e posteriormente analisadas.

4.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A equipe de coleta de dados constituiu-se por uma acadêmica de Odontologia, na qualidade de examinadora e um professor orientador. Os dados coletados e registrados passaram por uma análise estatística no programa Sigmastat - análise de variância de dois fatores (tipo de localizador e preparo do canal radicular) - para então, obterem-se os resultados.

5 RESULTADOS

Em relação à variação numérica da precisão nas medidas antes do preparo cervical, apenas uma amostra do grupo Finepex apresentou medida 1 mm aquém do comprimento real do dente, e uma amostra do grupo Novapex apresentou medida 1 mm além do comprimento real. Após o preparo cervical, duas amostras demonstraram valor 1 mm aquém do comprimento real quando utilizado o LAE Finepex e, o grupo que apresentou maior variação entre todos, foi o Novapex sendo 1 amostra com 1 mm além, 1 amostra com medida 0,5 mm além do comprimento real, duas amostras com medida 0,5 mm aquém e uma amostra com medida 1 mm aquém do comprimento real do dente.

Na análise de variância (ANOVA), o tipo de localizador ($p=0,625$) e o momento do preparo cervical ($p=0,157$) não demonstraram significância estatística quanto à precisão. Interação entre os dois fatores também não foi observada ($p=0,575$).

Tabela 1. Média da variação (desvio padrão) em mm. Valores negativos denotam valor aquém de CR; valores positivos denotam valor além do CR.

Localizadores	Antes do Preparo	Depois do Preparo Cervical
Foraminais	Cervical	
Finepex	0,09 (0,1) Aa	0,18 (0,1) aA
Novapex	0,08 (0,1) aA	0,29 (0,1) aA

Fonte: O autor

Letras minúsculas representam similaridade nas linhas e letras maiúsculas representam similaridade nas colunas. Valores para $\alpha = 0,05$.

Em relação à lima utilizada para a análise de cada amostra, pode ser observado que após o preparo cervical, 6 amostras de cada grupo (50%) tiveram um aumento de calibre passando da lima #15 para #20 ou da lima #20 para #25.

O valor da medida real foi tomado como referência (100%) para o cálculo da variação da precisão dos valores obtidos nos grupos de estudo, em percentual (%).

A análise de variância de dois-fatores demonstrou que não houve interação entre os fatores de estudo 'tipo de localizador' e 'momento de preparo cervical' ($p=0,927$), sendo que desta forma os fatores puderam ser avaliados de maneira individual. Também não foi verificada diferença estatística quanto ao tipo de localizador apical usado no estudo ($p=0,162$) nem do momento de preparo cervical ($p=0,382$). Os resultados estatísticos são devido às pequenas alterações, para mais ou para menos, observadas em todos os grupos, em relação ao comprimento real. Em todos os grupos, a maioria das amostras demonstrou precisão de 100% na avaliação.

Tabela 2. Médias (desvio padrão) para o % de variação da precisão em relação à medida real tida como referência 100%.

Localizadores	Antes do Preparo Cervical	Após o Preparo Cervical
Foraminais		
Novapex	0,37 (0,1) aA	- 0,14 (0,2) aA
Finepex	- 0,42 (0,1) aA	- 0,83 (0,1) aA

Fonte: O autor

Letras minúsculas representam similaridade nas linhas e letras maiúsculas representam similaridade nas colunas. Valores para $\alpha = 0,05$.

6 DISCUSSÃO

Segundo Ferreira et al., em 1998, durante a fase da instrumentação, a odontometria é a etapa que define a extensão do canal radicular e auxilia na determinação do comprimento de instrumentação durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Com a determinação precisa desta medida, consequências desagradáveis são evitadas, dentre elas: sobre instrumentação, obturações inadequadas, perfurações, pós-operatório sintomático e formação de degraus na parede radicular.

O surgimento dos localizadores apicais eletrônicos (LAE) disponibilizou um recurso adicional na Endodontia com vistas à correta determinação da odontometria (FERREIRA et al., 1998).

Ao utilizar o método eletrônico na determinação do comprimento de trabalho, Guimarães et al., em 2014, relatou que a exposição do paciente à radiação pode ser reduzida em função do menor número de tomadas radiográficas necessárias. Outra vantagem dos localizadores foraminais é a diminuição do período e do custo do tratamento endodôntico para o paciente, pela otimização do tempo de trabalho do profissional.

A escolha pelos localizadores foraminais NovApex e FinePex, deu-se por serem dispositivos eletrônicos de última geração e também por apresentarem diversos trabalhos na literatura pertinente sobre eles.

Em compensação, a execução experimental *ex vivo* utilizando bases experimentais contendo alginato, foi baseada no estudo de Brunini et al., em 2014, onde o localizador eletrônico foraminal Root ZX apresentou 87,5% e o localizador NovApex apresentou 77,5% de precisão.

Segundo Branco et al. (2007), para que se possa usufruir desta tecnologia, há necessidade de um caminho livre pelo canal radicular até a região apical, bem como a integridade desta área. O que significa, clinicamente, em ausência de tratamentos endodônticos, constrictões apicais e calcificações, que são fatores limitadores a estes aparelhos.

Do mesmo modo que Alves et al. (2007), neste experimento, a manutenção da coroa procurou reproduzir as condições clínicas. Efetuaram-se desgastes compensatórios e preparo dos terços cervical e médio com brocas de Gates-Glidden, de modo a melhorar a eficácia dos localizadores apicais eletrônicos, já que as interferências foram removidas.

Em canais curvos há alteração nas medidas, como constatou Lazzaretti et al., em 2006, mas talvez pelos dentes utilizados nesta pesquisa – incisivos centrais superiores, mais amplos e retos, o preparo cervical não influenciou na medida dos canais radiculares.

A margem de tolerância de erro, determinada em 1 mm, foi sugerida por Mattar et al. (2008), ao avaliarem a precisão do Root ZX, concluindo que erros de até 1 mm são aceitáveis como uma margem de tolerância para a utilização clínica do aparelho, ficando, dentro dessa média, em 100%. Essa margem de tolerância de 0,5 a 1 mm como aceitável clinicamente é também compartilhada com outros autores, podendo ser vista no estudo de Costa et al., em 2004.

No decorrer da pesquisa, foi possível constatar que os dentes com ápices amplos apresentaram maior dificuldade de obtenção do CT pelo método eletrônico, demonstrando medidas menores que a realidade. Por isso, segundo o estudo de Miguita et al. (2011), são necessários instrumentos com diâmetros o mais próximo possível do forame anatômico.

Em relação à lima utilizada para a análise de cada amostra, pode ser observado que após o preparo cervical, 50% tiveram um aumento de calibre passando da lima #15 para #20 ou da lima #20 para #25, o que também foi relatado no estudo de Alves et al., em 2007.

No presente estudo, tomando como referência a medida real em 100% dos casos, pode-se comparar a precisão de dois LAE, sendo eles: NovApex, onde obteve 100% de precisão antes da execução do preparo cervical e 99,86% após o preparo cervical e o Finepex onde as porcentagens se deram a 99,58% e 99,17%, antes e após o preparo cervical, respectivamente.

Corroborando com o presente estudo, um valor aproximado foi encontrado no trabalho de Vasconcelos et al., em 2012, onde ao determinarem o CT com o

auxílio do LAE NovaPex obtiveram 81,6% de precisão, levando em consideração uma margem de 0,75 milímetros de erro. Então, constatou-se que o localizador foi eficaz, mostrando ser um método confiável.

Comparando os artigos citados e os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que, apesar de uma diferença na análise estatística ter sido observada, essa não foi significativa ao nível de 5%. Essas pequenas variações não interferem no resultado das leituras aferidas pelos LAE, de forma a comprometer sua eficiência durante a aplicação clínica, sendo de fácil ajuste no curso do tratamento.

A partir dos resultados dos trabalhos avaliados, comprova-se a segurança dos aparelhos de localização apical. Apesar dos resultados comprovarem essa eficiência, há um consenso, entre a maioria dos autores, como por exemplo: Vasconcelos et al., em 2012, e Guimarães et al. (2014), de que os LAE não suprem a necessidade da realização da radiografia para uma precisa determinação do comprimento de trabalho, visualização da anatomia e morfologia do canal radicular, sendo o ideal a combinação dos dois métodos, servindo também como uma documentação para o profissional.

7 CONCLUSÃO

Após a execução deste experimental pode-se concluir que:

- Os aparelhos Novapex e Finepex não demonstraram diferir quanto à precisão na localização do forame apical;
- Esta precisão não foi influenciada pelo preparo cervical;
- Portanto, a determinação do comprimento do dente é segura e eficaz quando realizada com estes aparelhos eletrônicos.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. et al. O terço apical da raiz: características morfológicas, microbiota e considerações terapêuticas. *Revista Brasileira de Odontologia*: v. 62 n. 172 p. 6, 2005.

ALVES, J. et al. Accuracy and reliability of an apex locator for working length determination of lower molars. *Revista Odonto Ciência.*, Porto Alegre, v. 22, n. 58, p. 293- 298, out./dez. 2007.

BRANCO, F. et al. Avaliação clínica do localizados apical eletrônico Novapex em dentes anteriores. *Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS*, v. 22, n. 55, jan./mar., 2007.

BRUNINI, S. et al. Comparação in vitro da eficiência de dois localizadores apicais eletrônicos, *Dental Press Endodontic*, v. 4, n.1, jan/abr., 2014.

CESÁRIO, F. et al. Avaliação da precisão de três localizadores foraminais na determinação do comprimento de trabalho: um estudo in vitro. *Salusvita*, Bauru, v. 33, n. 2, p. 169-179, 2014.

CHITA, J. et al. Precisão e confiabilidade de um novo localizador foraminal eletrônico. *Pesquisa Brasileira Odontoped Clinica Integrada*, João Pessoa, v.12, n.457, p. 63, out./dez., 2012.

COSTA, C. et al. Análise sobre a eficácia do localizador apical eletrônico Just II na odontometria em dentes extraídos. *Revista Instituto Ciência Saúde*, v. 22, n. 301, p. 3, out/dez., 2004.

COUTINHO-FILHO, T. et al. Avaliação in vitro da eficácia do localizador apical Joypex 5. *Revista Odontologia Brasil Central*, v. 21, n. 56, 2012.

DAVIS, R. et al. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments. *Journal Of Endodontic*, v. 28, n. 438, p. 42, 2002.

ELAYOUTI, et al., A. Consistency of apex locator function: a clinical study. *Journal Of Endodontic*; v. 35, n. 179, p. 81, 2009.

FERREIRA, C. et al. Utilização de duas técnicas alternativas para localização do forame apical em endodontia: avaliação clínica e radiográfica. *Revista Odonto Universal*, São Paulo, v. 3, p. 241-246, 1998.

GUIMARÃES, B. et al. O uso dos localizadores foraminais na endodontia: revisão de literatura. *Revista de Odontologia Brasil Central*; n. 23, p. 64, 2014.

LAZZARETTI, D. et al. Influence of different methods of cervical flaring on establishment of working length. *Journal of Applied Oral Science*, v. 14, p. 351, 2006.

MATTAR, R. et al. Análise da interferência em localizador apical eletrônico, modelo Root ZX, quando utilizado em dentes com reabsorção radicular simulada. *Revista de Odontologia Brasil Central*, v.17, n. 43, 2008.

MIGUITA, K. et al. Comparative analysis of two electronic apex locators in working length determination at endodontic therapy: an in vitro study. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*; v. 8, n. 27, p.32, jan/mar., 2011.

MURARO, D. et al. A análise da radiografia prévia pelo operador melhora o desempenho do localizador apical eletrônico em dentes com fratura radicular: estudo in vitro, *Revista da Faculdade de Odontologia – UPF*, Passo Fundo, v. 18, n. 3, set/dez., 2013.

NAKATSUKA, A. et al. Odontometric reliability of Root ZX II. *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia.*, Porto Alegre, v. 60, n. 2, p. 215-219, abr./jun., 2012.

PEREIRA, K. et al. An *In Vivo* Study of Working Length Determination with a New Apex Locator. *Brasília Dental Journal*, Ribeirão Preto, jan/fev., 2014.

SAMAN, R. et al. Localizadores apicais: revisão de literatura. *ClipeOdonto*, São Paulo, n. 8, p. 51.

SOUZA, N. et al. Avaliação de um aparelho eletrônico para determinação da odontometria (condutometria). *Revista de Odontologia Universal* São Paulo; n. 33 p. 7, 1995.

TSEISIS, I. et al. *Precision of multi-frequency electronic apex locators*. *Journal Of Endodontic*; n. 41, 2015.

VASCONCELOS, B. et al. *Ex vivo* accuracy of three electronic apex locators using different apical file sizes, *Brasilian Dental Journal*, Ribeirão Preto, v. 23, n. 3, 2012.

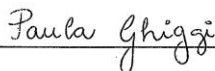
VICTORINO, F. et al. Bilateral mandibular canines with two roots and two separate canals: case report, *Brasilian Dental Journal*, Ribeirão Preto, v. 20, n.1, 2009.

APÊNDICE A

TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES BANCO DE DENTES DA FACULDADE MERIDIONAL

Eu, Paula Cristine Ghiggi, Coordenadora do Banco de Dentes da Faculdade Meridional – IMED (BD-IMED) autorizo Carla Bettanin Benvegnú, CPF 017.541.540-42, RG 2119857213, a utilizar 24 (vinte e quatro) incisivos centrais superiores do BD-IMED, para o desenvolvimento da pesquisa intitulada COMPARAÇÃO EX VIVO DA PRECISÃO DE LOCALIZADORES NA DETECÇÃO DO FORAME APICAL, orientada pelo Professor Me. Mateus Silveira Martins Hartmann.

Atenciosamente,



Paula Cristine Ghiggi

Coordenadora do BD-IMED

Passo Fundo, 15 agosto de 2016.

APÊNDICE B

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE LOCAL

Eu, Crístiane Rulilio, responsável pela Departamento de Odontologia autorizo a pesquisadora Carla Bettanin Benvegnú, a coletar dados para a pesquisa intitulada, "Comparação ex vivo da precisão de localizadores eletrônicos foraminais na detecção do forame apical", após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Meridional – CEP / IMED.

Crístiane Rulilio
Assinatura do Responsável

Passo Fundo, 20 de Maio de 2016.

ANEXO A

FACULDADE MERIDIONAL -
IMED/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO EX VIVO DA PRECISÃO DE LOCALIZADORES ELETRÔNICOS FORAMINAIS NA DETECÇÃO DO FORAME APICAL

Pesquisador: MATEUS SILVEIRA MARTINS HARTMANN

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59456816.0.0000.5319

Instituição Proponente: Faculdade Meridional - IMED

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.762.959

Apresentação do Projeto:

A odontometria é uma etapa importante para o sucesso da terapia endodôntica e para isso, atualmente localizadores eletrônicos foraminais são utilizados. O método eletrônico, na obtenção do comprimento de trabalho (CT), quando empregado na terapia endodôntica tem se mostrado mais seguro e eficaz, diminuindo a possibilidade de sobreinstrumentação dos canais radiculares. Esta pesquisa tem por objetivo comparar duas marcas diferentes de localizadores eletrônicos foraminais quando submetidos a obtenção do CT, bem como avaliar possíveis diferenças entre eles. A amostra será de 24 dentes unirradiculares superiores extraídos. Após a obtenção dos resultados, os dados serão submetidos à análise estatística conforme a sua distribuição.

Endereço: Senador Pinheiro 504

Bairro: centro

CEP: 99.070-220

UF: RS

Município: PASSO FUNDO

Telefone: (54)3045-6100

Fax: (54)3045-6107

E-mail: cep@imed.edu.br

Continuação do Parecer: 1.702.959

Objetivo da Pesquisa:

Comparar a precisão de dois localizadores eletrônicos foraminais, NovApex (Rombras – São Paulo - SP) e FinePex (Schuster – Santa Maria-RS) na determinação da localização do forame apical.

Avaliar se o método tradicional (radiográfico) na determinação do comprimento de trabalho é melhor do que a determinação eletrônica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador apresenta os riscos e benefícios inerentes à pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta adequação dos dados, descrição sucinta das justificativas e dos objetivos do estudo, bem como, adequação dos materiais e métodos, cronograma e referência bibliográfica pertinente e responsabilidade do pesquisador na condução do estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão de acordo e devidamente assinados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As alterações solicitadas ao pesquisador foram atendidas. O projeto foi considerado aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Caro pesquisador, o projeto foi considerado aprovado. Solicitamos, ao final do estudo, anexar na Plataforma Brasil os resultados, bem como eventuais questões éticas. O CEP IMED fica à disposição para esclarecimentos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_745550.pdf	22/09/2016 14:29:08		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TOCCARLABENVEGNFINALCORRIGIDO.doc	22/09/2016 14:28:36	MATEUS SILVEIRA MARTINS HARTMANN	Aceito
Outros	termobancodedentes.pdf	15/08/2016 08:35:38	MATEUS SILVEIRA MARTINS HARTMANN	Aceito
Folha de Rosto	foihaderosto.pdf	15/08/2016 08:32:41	MATEUS SILVEIRA MARTINS	Aceito

Endereço: Senador Pinheiro 304
Bairro: centro CEP: 99.070-220
UF: RS Município: PASSO FUNDO
Telefone: (54)3045-8100 Fax: (54)3045-8107 E-mail: cep@imed.edu.br

FACULDADE MERIDIONAL -
IMED/RS



Continuação do Parecer: 1.702.959

Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	15/08/2016 08:32:41	HARTMANN	Acelto
----------------	------------------	------------------------	----------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PASSO FUNDO, 05 de Outubro de 2016

Assinado por:
DENIZ ANZILIERO
(Coordenador)

ARTIGO CIENTÍFICO

COMPARAÇÃO EX VIVO DA PRECISÃO DE DOIS LOCALIZADORES ELETRÔNICOS FORAMINAIS NA DETECÇÃO DO FORAME APICAL COM E SEM PREPARO CERVICAL

EXTERNAL COMPARISON OF THE ACCURACY OF TWO FORAMINAL ELECTRONIC LOCATORS IN THE DETECTION OF FORAME APICAL WITH AND WITHOUT CERVICAL PREPARATION

Carla Bettanin Benvegnú*

Mateus Silveira Martins Hartmann**

***Dissente do curso de Odontologia da Faculdade Meridional - IMED**

****Docente Ms. do curso de Odontologia da Faculdade Meridional - IMED**

RESUMO

A odontometria é uma etapa importante para o sucesso da endodontia e para isso, atualmente localizadores eletrônicos foraminais são utilizados. O método eletrônico, na obtenção do comprimento de trabalho (CT), quando empregado na terapia endodôntica tem se mostrado mais seguro e eficaz, possibilitando uma melhor determinação do comprimento do dente. Esta pesquisa teve por objetivo comparar duas marcas diferentes de localizadores eletrônicos foraminais, Novapex e Finepex, quando submetidos à obtenção do CT antes e após o preparo cervical, bem como avaliar possíveis diferenças entre eles. A amostra foi de 24 incisivos centrais superiores extraídos. Os dentes foram inseridos em uma base experimental composta por alginato. Depois de concluídas as abordagens coronárias, efetuaram-se as medições eletrônicas tendo como critério a marcação de ápice dos aparelhos. Em consequente, o preparo cervical foi executado e posteriormente, uma nova análise com os dois localizadores eletrônicos. Em sequência, uma lima tipo Kerr #10 foi introduzida até sua extremidade ser

observada na saída foraminal com aumento de oito 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). Após a obtenção dos resultados, os dados foram analisados estatisticamente. Não se verificou diferença estatística quanto ao tipo de localizador apical utilizado ($p=0,927$). O preparo cervical também não influenciou na medida ($p=0,157$). O presente estudo demonstrou precisão média de 100% para o localizador Novapex e 99,38% para o localizador Finepex, mostrando ser um método eficiente para ser empregado na terapia endodôntica.

Palavras-chave: Endodontia, Tratamento do Canal Radicular, Preparo de Canal Radicular, Odontometria.

ABSTRACT

The odontometry is an important step for the success of endodontic and it currently foraminal electronic locators are used. The electronic method in obtaining the working length (CT), when used in endodontic therapy has been shown to be safe and effective, enabling a better determination of tooth length. This study aimed to compare two different brands of electronic locators foraminal, Novapex e Finepex, when submitted to obtain the CT before and after cervical preparation, and to evaluate possible differences between them. The sample was 24 incisors extracted upper central. The teeth were inserted on a trial basis composed of alginate. After finishing the coronary approaches, effected to the electronic measurements taking as a criterion the summit marking the devices. In consequence, cervical ripening was executed and later, a new analysis with two electronic locators. In sequence, a Kerr file # 10 was introduced until its end be observed in foraminal output increased eightfold. So positioned the rubber stop at the incisal edge and that length was measured with a millimeter ruler endodontic to give the actual length of the tooth (CRD). After obtaining the results, the data were analyzed statistically. There was no statistical difference in the type of apex locator used ($p = 0.927$). Cervical preparation did not influence the extent ($p = 0.157$). This study showed average accuracy of 100% for Novapex locator and 99.38% for Finepex locator, proving to be an efficient method to be used in endodontic therapy.

Keywords: Endodontics, Root Canal Therapy, Root Canal Preparation, Odontometry.

INTRODUÇÃO

Um dos assuntos mais controversos em Endodontia se refere ao limite apical de instrumentação e obturação, ou seja, o ponto mais apical que os instrumentos devem atingir durante a instrumentação e o material obturador deve ser aplicado durante a obturação¹.

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 perirradiculares².

Por meio de estudos iniciais o desenvolvimento dos localizadores apicais eletrônicos tem sido constante, tornando-os indispensáveis na terapia endodôntica³.

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 radiográfica⁴. Mas, a importância da tomada radiográfica de confirmação da medição eletrônica é relevante.⁵

A preparação do terço cervical dos canais radiculares antes do uso de instrumentos endodônticos permitiu o acesso mais direto à região apical, reduzindo a possibilidade de interferências ou desvio apical.

Esta pesquisa tem relevância na terapia endodôntica, pois comparou possíveis diferenças estatísticas entre dois localizadores apicais eletrônicos na localização do forame apical, permitindo assim, um tratamento de excelente qualidade.

O presente trabalho teve como objetivo, analisar possíveis diferenças estatísticas na determinação da localização do forame apical entre dois localizadores eletrônicos foraminais, NovApex (Romibras - São Paulo - SP) e FinePex (Schuster - Santa Maria - RS), antes e após a execução do preparo cervical.

PROCEDIMENTOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEP/IMED (Comitê de Ética em Pesquisa da IMED), sob número 1.762.959, conforme consta no Anexo A.

Os dentes passaram por um processo de desinfecção ao serem imersos em NaOCl a 2,5%, por um período de 6h, assim, restos do tecido periodontal e outros resíduos encontrados na superfície externa radicular foram removidos.

Logo, uma radiografia periapical inicial foi feita para cada dente, fazendo valer o comprimento aparente dos mesmos. A radiografia nos permite maior segurança clínica e judicial, como também, um tratamento de excelente qualidade. A distância do cilindro do aparelho radiográfico (Dabi Atlante, Ribeirão Preto - SP) até o sensor digital foi de aproximadamente cinco centímetros, e o tempo de exposição de 0,5 segundos, posteriormente as imagens foram visualizadas em um notebook, no software do programa de radiografia digital (Micro Imagem).

Assim sendo, os dentes foram presos em uma morsa e a abordagem dos mesmos foi executada com pontas esféricas diamantadas em alta rotação, no qual o diâmetro mostrou-se compatível para cada dente. A irrigação dos canais radiculares foi feita com agulha (BD Precision) e soro fisiológico (LBS) logo, aspirados com cânula de aspiração, permanecendo úmidos.

Na próxima etapa, os dentes foram fixados em copos descartáveis (Figura 1) contendo alginato (AVA GEL)⁶.

Figura 1 - Base experimental contendo algumas amostras fixadas em alginato.



Fonte: A autora.

Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: Grupo 1 - FINEPEX (Figura 2) e Grupo 2 - NOVAPEX (Figura 3), onde cada grupo contou com um total de 12 dentes.

Figura 2 - Localizador Eletrônico Foraminal FinePex.



Fonte: <http://www.dentalcremer.com.br/produto/618334/localizador-apical-finepex---schuster>

Figura 3 - Localizador Eletrônico Foraminal NovaPex.



Fonte: <http://www6.compuland.com.br/endopetropolis/interna.php?pg=tecnologia>

Antes do preparo cervical, os localizadores eletrônicos foraminais foram utilizados e as medidas obtidas registradas. O bordo de referência e a lima que melhor se adaptou ao canal radicular, para cada dente, individualmente também foram registrados.

Em seguida, os dentes tiveram os preparos cervicais executados, com o auxílio de brocas de Gates-Glidden números 1 e 2 e LA AXXESS amarela (20/06) em baixa rotação até encontrar resistência.

Consecutivamente, novas medidas foram obtidas e novamente registradas para cada dente. Procederam-se as leituras no ponto correspondente no *display* do aparelho ao forame apical, para um e para outro localizador testado.

Logo após a obtenção destas medidas (em mm), os dentes foram removidos das bases experimentais e com o auxílio de limas endodônticas tipo K #10, que foi introduzida até sua extremidade ser observada na saída foraminal com o auxílio de uma lupa de magnificação de oito vezes, determinando-se o CRD. O método escolhido baseia-se no estudo de onde é indispensável obter-se patência foraminal⁷. Então, posicionou-se o stop de borracha no bordo incisal e mediu-se o comprimento com uma régua endodôntica milimetrada. Imediatamente, as informações das medidas obtidas foram registradas numa planilha e posteriormente analisadas.

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A equipe de coleta de dados constituiu-se por uma acadêmica de Odontologia, na qualidade de examinadora e um professor orientador. Os dados coletados e registrados passaram por uma análise estatística, para então, obterem-se os resultados.

RESULTADOS

Em relação à variação numérica da precisão nas medidas antes do preparo cervical, apenas uma amostra do grupo Finepex apresentou medida 1 mm aquém

do comprimento real do dente, e uma amostra do grupo Novapex apresentou medida 1 mm além do comprimento real. Após o preparo cervical, duas amostras demonstraram valor 1 mm aquém do comprimento real quando utilizado o LAE Finepex e, o grupo que apresentou maior variação entre todos, foi o Novapex sendo 1 amostra com 1 mm além, 1 amostra com medida 0,5 mm além do comprimento real, duas amostras com medida 0,5 mm aquém e uma amostra com medida 1 mm aquém do comprimento real do dente.

Na ANOVA, o tipo de localizador ($p=0,625$) e o momento do preparo cervical ($p=0,157$) não demonstraram significância estatística quanto à precisão. Interação entre os dois fatores também não foi observada ($p=0,575$).

Tabela 1. Média da variação (desvio padrão) em mm. Valores negativos denotam valor aquém de CR; valores positivos denotam valor além do CR.

Localizadores	Antes do Preparo	Depois do Preparo Cervical
Foraminais	Cervical	
Finepex	0,09 (0,1) aA	0,18 (0,1) aA
Novapex	0,08 (0,1) aA	0,29 (0,1) aA

Fonte: O autor

Letras minúsculas representam similaridade nas linhas e letras maiúsculas representam similaridade nas colunas. Valores para $\alpha = 0,05$.

Em relação à lima utilizada para a análise de cada amostra, pode ser observado que após o preparo do canal radicular, 6 amostras de cada grupo (50%) tiveram um aumento de calibre passando da lima #15 para #20 ou da lima #20 para #25.

O valor da medida real foi tomado como referência (100%) para o cálculo da variação da precisão dos valores obtidos nos grupos de estudo, em percentual (%).

A análise de variância de dois-fatores demonstrou que não houve interação entre os fatores de estudo 'tipo de localizador' e 'momento de preparo cervical' ($p=0,927$), sendo que desta forma os fatores puderam ser avaliados de maneira individual. Também não foi verificada diferença estatística quanto ao tipo de localizador apical usado no estudo ($p=0,162$) nem do momento do preparo cervical ($p=0,382$). Os resultados estatísticos são devido às pequenas alterações, para

mais ou para menos, observadas em todos os grupos, em relação ao comprimento real. Em todos os grupos, a maioria das amostras demonstrou precisão de 100% na avaliação.

Tabela 2. Médias (desvio padrão) para o % de variação da precisão em relação à medida real tida como referência 100%.

Localizadores Foraminais	Antes do Preparo Cervical	Após o Preparo Cervical
Novapex	0,37 (0,1) aA	- 0,14 (0,2) aA
Finepex	- 0,42 (0,1) aA	- 0,83 (0,1) aA

Fonte: O autor

Letras minúsculas representam similaridade nas linhas e letras maiúsculas representam similaridade nas colunas. Valores para $\alpha = 0,05$.

DISCUSSÃO

Segundo Ferreira et al.⁸, durante a fase da instrumentação, a odontometria é uma das primeiras etapas que marca extensão de instrumentação durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Com a determinação precisa desta medida, consequências desagradáveis são evitadas, dentre elas: sobre instrumentação, obturações inadequadas, perfurações, pós-operatório sintomático e formação de degraus na parede radicular.

O surgimento dos localizadores apicais eletrônicos (LAE) disponibilizou um recurso adicional no ramo endodôntico com vistas à correta determinação da odontometria⁸.

Ao utilizar o método eletrônico na determinação do comprimento de trabalho, Guimarães et al.,⁹ relatou-se que a exposição do paciente à radiação pode ser reduzida em função do menor número de tomadas radiográficas necessárias. Outra vantagem dos localizadores foraminais é a diminuição do

período e do custo do tratamento endodôntico para o paciente, pela otimização do tempo de trabalho do profissional.

A escolha pelos localizadores foraminais NovApex e FinePex, deu-se por serem dispositivos eletrônicos de última geração e também por apresentarem poucos trabalhos na literatura pertinente sobre eles.

Em compensação, a execução experimental *ex vivo* utilizando bases experimentais contendo alginato, foi baseada no estudo de Brunini et al.¹⁰, onde o localizador eletrônico foraminal Root ZX apresentou 87,5% e o localizador NovApex apresentou 77,5% de precisão.

Segundo Branco et al.¹¹, para que possamos usufruir desta tecnologia, há necessidade de um caminho livre pelo canal radicular até a região apical, bem como a integridade desta área. O que significa, clinicamente, em ausência de tratamentos endodônticos, constrictões apicais e calcificações, que são fatores limitadores a estes aparelhos.

Do mesmo modo que Alves et al.¹², neste experimento a manutenção da coroa procurou reproduzir as condições clínicas. Efetuaram-se desgastes compensatórios e preparo dos terços cervical e médio com brocas de Gates-Glidden, de modo a melhorar a eficácia dos localizadores apicais eletrônicos, já que as interferências foram removidas.

A margem de tolerância de erro, determinada em 1mm, foi sugerida por Mattar et al.¹³, ao avaliarem a precisão do Root ZX, concluindo que erros de até 1mm são aceitáveis como uma margem de tolerância para a utilização clínica do aparelho, ficando, dentro dessa média, em 100%. Essa margem de tolerância de 0,5 a 1mm como aceitável clinicamente é também compartilhada com outros autores, podendo ser vista no estudo de Costa et al.¹⁴.

No decorrer da pesquisa, foi possível constatar que os dentes com ápices amplos apresentaram maior dificuldade de obtenção do CT pelo método eletrônico, demonstrando medidas menores que a realidade. Por isso, segundo o estudo de Miguita et al.⁷, são necessários instrumentos com diâmetros o mais próximo possível do forame anatômico.

No presente estudo, tomando como referência a medida real em 100% dos casos, pode-se comparar a precisão de dois LAE, sendo eles: NovApex, onde obteve 100% de precisão antes da execução do preparo cervical e 99,86% após o preparo cervical e o Finepex onde as porcentagens se deram a 99,58% e 99,17%, antes e após o preparo cervical, respectivamente.

Corroborando com o presente estudo, um valor aproximado foi encontrado no trabalho de Vasconcelos et al.¹⁵, onde ao determinarem o CT com o auxílio do LAE NovaPex obtiveram 81,6% de precisão, levando em consideração uma margem de 0,75 milímetros de erro. Então, constatou-se que o localizador foi eficaz, mostrando ser um método confiável.

Em canais curvos há alteração nas medidas, como constatou Lazzaretti et al.¹⁶, mas talvez pelos dentes utilizados nesta pesquisa – incisivos centrais superiores, mais amplos e retos, o preparo cervical não influenciou na medida dos canais radiculares.

Comparando os artigos citados e os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que, apesar de uma diferença na análise estatística ter sido observada, essa não foi significativa ao nível de 5%. Essas pequenas variações não interferem no resultado das leituras aferidas pelos LAE, de forma a comprometer sua eficiência durante a aplicação clínica, sendo de fácil ajuste no curso do tratamento.

A partir dos resultados dos trabalhos avaliados, comprova-se a eficiência dos aparelhos de localização apical. Apesar dos resultados comprovarem essa eficiência, há um consenso, entre a maioria dos autores, como por exemplo: Vasconcelos et al.¹⁵ e Guimarães et al.⁹, de que os LAE não suprem a necessidade da realização da radiografia para uma precisa determinação do comprimento de trabalho, além da visualização da anatomia e morfologia do canal radicular, sendo o ideal a combinação dos dois métodos.

CONCLUSÃO

Após a execução deste experimental pode-se concluir que:

- Os aparelhos Novapex e Finepex não demonstraram diferir quanto à precisão na localização do forame apical;
- Esta precisão não foi influenciada pelo preparo cervical;
- Portanto, a determinação do comprimento do dente é segura e eficaz quando realizada com estes aparelhos eletrônicos.

REFERÊNCIAS

1. Alves FRF, Junior JFS, Lopes HP. O terço apical da raiz: características morfológicas, microbiota e considerações terapêuticas. *Revista Brasileira de Odontologia*; 2005; 62(172):6.
2. Coutinho-Filho TS, Silva EJNL, Magalhães KM, Krebs RL, Ferreira CM, Natividade CO. Avaliação in vitro da eficácia do localizador apical Joypex 5. *Revista de Odontologia Brasileira Central*; 2012; 21(56).
3. Elayouti A, Dimas E, Ohmer J, Sperl K, Von Ohle C, Lost C. The Consistency of apex locator function: a clinical study. *Journal Endodontic*; 2009; 35(2):81.
4. Davis DR, Marshall GJ, Baumgartner RJ. Effect of early coronal flaring on working length change in curved canals using rotary nickel-titanium versus stainless steel instruments. *Journal Endodontic*; 2002; 28(6):438.
5. Souza N, Damião M, Bonini A, Silva RG, Saquy PC, Pecora JD. Avaliação de um aparelho eletrônico para determinação da odontometria (condutometria). *Rev Odontol Univ*; 1995; 33(7).
6. Cesário F, Guimarães BM, Pinto LC, Nishiyama CK. Avaliação da precisão de três localizadores foraminais na determinação do comprimento de trabalho: um estudo in vitro; 2014; 33(2); 169-179.
7. Miguita KB, Cunha RS, Davini F, Fontana CE, Bueno CES. Comparative analysis of two electronic apex locators in working length determination at endodontic therapy: an in vitro study. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*; 2011; 8(1);32.
8. Ferreira CM, Froner IC, Bernardineli M. Utilização de duas técnicas alternativas para localização do forame apical em endodontia: avaliação clínica e radiográfica. *Rev Odonto Univ*; 1998; (3);241-246.
9. Guimarães BM, Marciano MA, Amoroso-Silva PA, Alcaldei MP, Bramante CM, Duarte MAH. O uso dos localizadores foraminais na endodontia: revisão de literatura. *Rev Odontol Bras Central*; 2014; 23 (64).
10. Brunini SHS, Lima MC, Schmidt AC, Santos LR, Bonicontró CMC. Comparação in vitro da eficiência de dois localizadores apicais eletrônicos, *Dental Press Endodontic*; 2014; 4(1).

11. Branco FB, Renner D, Dotto RF, Dotto SR. Avaliação clínica do localizados apical eletrônico Novapex em dentes anteriores. *Revista Odonto Ciência*; 2007; 22(55).
12. Alves JS, Brito-Junior M, Camilo CC, Oliveira AB. Accuracy and reliability of an apex locator for working length determination of lower molars. *Revista Odonto Ciência*; 2007; 22(58):293- 298.
13. Mattar R, Almeida CC. Análise da interferência em localizador apical eletrônico, modelo Root ZX, quando utilizado em dentes com reabsorção radicular simulada. *Robrac*; 2008; 17(43).
14. Costa C, Real DG, Davidowicz H, Moura AAM, Santos MP, Strefezza F. Análise sobre a eficácia do localizador apical eletrônico Just II na odontometria em dentes extraídos. *Revista Instituto Ciência Saúde*; 2004; 22 (301):3.
15. Vasconcelos BC, Matos LA, Pinheiro-Junior EC, Menezes AST, Vivacqua-Gomes N. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators using different apical file sizes, *Brazilian Dental Journal*; 2012; 23(3).
16. Lazzaretti, D, Camargo BA, Dellabona A, Fornari VJ, Vanni JR, Barato Filho F. Influence of different methods of cervical flaring on establishment of working length. *Journal of Applied Oral Science*, v. 14(5) p. 351, 2006.