UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

VANESSA CRUZ SILVA FERNANDES

ESTUDO CLÍNICO DA ACURÁCIA DA LOCALIZAÇÃO ELETRÔNICA NA CONSTRIÇÃO APICAL E RESPECTIVA CONCORDÂNCIA RADIOGRÁFICA

DIAMANTINA - MG

2014

VANESSA CRUZ SILVA FERNANDES

ESTUDO CLÍNICO DA ACURÁCIA DA LOCALIZAÇÃO ELETRÔNICA NA CONSTRIÇÃO APICAL E RESPECTIVA CONCORDÂNCIA RADIOGRÁFICA

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica, para obtenção do título de *Mestre*.
Orientador: Prof. Dr. Janir Alves Soares

DIAMANTINA – MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

2014

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecário Anderson César de Oliveira Silva, CRB6 – 2618.

F363i

Fernandes, Vanessa Cruz Silva
Estudo clínico da acurácia da localização eletrônica na constrição apical e respectiva concordância radiográfica / Vanessa Cruz Silva Fernandes. – Diamantina: UFVJM, 2014.
58 p. : il.

Orientador: Janir Alves Soares

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Odontologia) - Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

1. Comprimento de trabalho. 2. Constrição apical. 3. Limite apical. 4. Localizador apical eletrônico. 5. Odontometria. I. Título. II. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 617.6

Elaborado com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

VANESSA CRUZ SILVA FERNANDES

ESTUDO CLÍNICO DA ACURÁCIA DA LOCALIZAÇÃO ELETRÔNICA NA CONSTRIÇÃO APICAL E RESPECTIVA CONCORDÂNCIA RADIOGRÁFICA

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica, para obtenção do título de *Mestre*.

APROVADA em 29/08/2014

Prof. Dr. Janir Alves Soares - UFVJM
Orientador

Prof. Dr. Eduardo Nunes – PUC BH

Prof. Dr. Carlos Augusto Santos César - UFVJM

DIAMANTINA – MG

2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, meu alicerce.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me abençoado nessa etapa e ter me dado força e determinação para concretizá-la.

Aos meus pais, Jussara e Toninho, aos meus irmãos, Rosana e Rodrigo e ao Tom pelo apoio incondicional e por não medirem esforços para me ajudar.

A todos os amigos pela torcida, Carla e Gabi pela presença constante, Berna e Paulo, pela compreensão e carinho.

Aos colegas de Mestrado, Túlio, Izabella, Maurício, Monize e Priscilla, por serem os melhores colegas que eu poderia ter, pela amizade, por dividirem os estresses, pelas ajudas nos artigos e pelos divertidos jantares.

Aos colegas que passaram por este programa, Lílian, Nayara, Rafael, Clarissa e Delpheson, que sempre estiveram dispostos a me ajudar.

Aos professores da Endodontia, Carlos Augusto e Suelleng, pela generosa contribuição a este trabalho e pela agradável convivência.

Ao Prof. Janir, pela parceria, compreensão e por todos os ensinamentos.

Ao PPGOdonto pela oportunidade e aceitação no programa.

A todos os professores desta casa pelo acolhimento, em especial aos professores, Letícia, Leandro, Marcos Pimenta, Cíntia, Ana Terezinha, Flaviana, José Cristiano, Cássio, Patrícia, Sérgio e Karine; além de Barbosa, Melissa e Álvaro da Farmácia, Márcia da Fisiologia e Gustavo da Imunologia: obrigada pela disponibilidade, participação, pelos ensinamentos e incentivo.

Aos funcionários, Zi, Lauro, Jaime, Tonho e Gislene, pelo carinho, pelos momentos de descontração e prontidão de sempre.

A todos que contribuíram nos meus outros projetos: Dr. Sílvio Ramos, Aline da Santa Casa, Mariana da Biomater e aos alunos do laboratório de Imunologia, por me receberem tão bem.

Aos voluntários da calibração de anestesia, Izabella, Túlio, Monize, Valéria, Paulo e Manu, que aceitaram de prontidão participar, vocês são demais, podem contar comigo sempre.

Finalmente, a todos os alunos da graduação e aos pacientes que nos cederam seu tempo e pela paciência durante o desenvolvimento das coletas.

"Os pequenos atos que se executam são melhores que todos aqueles grandes que se planejam."

George C. Maschall

RESUMO

FERNANDES, Vanessa Cruz Silva. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, agosto de 2014. 26p. **Estudo clínico da acurácia da localização eletrônica na constrição apical e respectiva concordância radiográfica.** Orientador: Janir Alves Soares. Dissertação (Mestrado em Odontologia).

Introdução: Terapeuticamente a constrição apical é referência do comprimento de trabalho (CT) dos canais radiculares (CR). **Objetivo:** Avaliar clinicamente fatores associados à acurácia do localizador apical eletrônico (LAE) Apex Finder A.F.A. 7005 na determinação da constrição apical. **Metodologia:** Para cada CR, uma lima tipo Kerr selecionada e acoplada ao LAE foi inserida intracanalmente até obter estável marcação, 1 mm no painel digital (LCD). Na radiografia periapical correspondente à distância da ponta da lima ao vértice dentário foi categorizada como precisa (0.5 a 1.5 mm), aceitável (0 a 2 mm) ou imprecisa (demais medidas). A concordância foi analisada em função do grupo de dentes, estado pulpar e periapical, diâmetro do CR e diâmetro da lima exploratória. A influência das variáveis independentes foi analisada pelos testes Mann-Whitney, Kruskal-Wallis e Correlação de Sperman ($p<0,05$). **Resultados:** Os dentes anteriores (n=21), pré-molares (n=20) e molares (n=33) proveram 147 CR, dos quais 43.5% eram atrésicos. Em 102 (69,4%) a polpa estava necrótica, dentre os quais 70 (47,6%) apresentavam radiolucidez periapical. Obteve-se elevada concordância entre a medida eletrônica e radiográfica. Verificou-se que 70,7% e 94,5% das medidas foram do tipo precisas ou aceitáveis, respectivamente. A acurácia das medidas correlacionou-se positivamente com as limas exploratórias e negativamente com o diâmetro do CR. Nenhuma variável independente influenciou a acurácia do LAE ($p>0.05$). **Conclusão:** O Apex Finder proveu medidas de CT com elevada aceitabilidade clínica na região da constrição apical, independentemente do estado pulpar, grupo dentes, estado periapical ou diâmetro dos canais radiculares.

Palavras-chave: comprimento de trabalho**,** constrição apical, limite apical, localizador apical eletrônico, odontometria

ABSTRACT

FERNANDES, Vanessa Cruz Silva. Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys, august 2014. 26p. **Clinical study of the accuracy of electronic location in constriction apical and their respective radiographic agreement**. Advisor: Janir Alves Soares. Dissertation (Master's degree in Dentistry).

Introduction: Therapeutically apical constriction is the reference of the working length (WL) of root canals (RC). **Objective:** To evaluate clinically associated factors with the accuracy of the electronic apex locator (EAL) Apex Finder A.F.A. 7005 in determination of apical constriction. **Methodology:** For each RC, one selected file type Kerr and coupled at EAL was inserted intracanal until stablished marking, 1 mm on the liquid-crystal display (LCD). The periapical radiograph correspondent the distance of the file tip to the tooth apex was classified as specify (0.5 to 1.5 mm), acceptable (0 to 2 mm) or imprecise (other steps). The agreement was analyzed according to the group of teeth, pulpal and periapical status, RC diameter and exploratory file diameter. The influence of independent variables was analyzed by Mann-Whitney, Kruskal-Wallis and Spearman correlation ($p < 0.05$) tests. **Results:** The anterior teeth (n=21), premolars (n=20) and molars (n=33) provided RC 147, of which 43.5% were atresic. In 102 (69.4%) the pulp was necrotic, among which 70 (47.6%) had periapical radiolucency. High agreement between the electronic and radiographic measurement was obtained. It was found that 70.7% and 94.5% of the measurements are accurate and acceptable type, respectively. The accuracy of measurements correlated positively with exploratory files and negatively with the diameter of RC. No independent variable influenced the accuracy of LAE ($p > 0.05$). **Conclusion:** The Apex Finder provided measures of WL with high clinical acceptability in apical constriction, regardless of status pulp, tooth group, periapical status or diameter of the root canals.

Keywords: apical constriction, apical limit, electronic apex locator, odontometry, working length

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Análise de frequência das medidas eletrônicas com limas justa e livre, e diâmetro do canal radicular em relação à concordância radiográfica 29

TABELA 2. Análise da influência dos fatores clínicos na medida eletrônica e sua respectiva concordância radiográfica 30

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CT **–** comprimento de trabalho

CR **–** canal radicular

LAE – localizador apical eletrônico

LCD - liquid-crystal display

JCD - junção cemento-dentina

UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CAD - comprimento aparente do dente

LAI - lima anatômica inicial

SPSS - Statistical Package for Social Sciences

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL 10
1.1 Localizadores apicais eletrônicos 11
1.2 Anatomia apical e acurácia dos LAE 12
1.3 Radiografia de odontometria 14
2 ARTIGO CIENTÍFICO 15
Estudo clínico da acurácia da localização eletrônica na constrição apical e respectiva concordância radiográfica* 16
RESUMO 17
ABSTRACT 18
2.1 INTRODUÇÃO 19
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS 19
2.2.1 Seleção dos pacientes 19
2.2.2 Preparo do dente 20
2.2.3 Obtenção do comprimento de trabalho eletrônico e radiográfico 20
2.2.4 Análise de dados 21
2.3 RESULTADOS 22
2.4 DISCUSSÃO 22
2.5 CONCLUSÃO 24
2.6 REFERÊNCIAS 25
2.7 TABELAS 28
3 CONCLUSÕES 31
4 REFERÊNCIAS GERAIS 33
5 APÊNDICE 38
5.1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 39
6 ANEXOS 42
Anexo A 43
Anexo B 50

1 INTRODUÇÃO GERAL

1 INTRODUÇÃO GERAL

A ideia de simplificar a determinação do comprimento de trabalho (CT) para a instrumentação do canal radicular (CR), por meio de um método rápido e eficiente, sempre foi de grande interesse dos clínicos e pesquisadores; visto que, o sucesso do tratamento endodôntico depende diretamente desta fase, por ser uma das mais precoces e fundamentais etapas da terapia endodôntica. Ela consiste no momento pelo qual o comprimento do dente é mensurado, indicando o limite apical de instrumentação e obturação. Falhas nessa fase podem resultar em perfurações apicais, sobre instrumentação, sobre obturação, dor pós-operatória, além de instrumentação e obturação deficientes e incompletas (LAZZARETTI, 2006). A necessidade de se determinar, o mais precisamente possível, o limite apical promove maior segurança na execução do tratamento endodôntico e evita insucessos (RICUCCI, 1998).

1.1 Localizadores apicais eletrônicos

Custer (1918) foi o primeiro a introduzir um método elétrico de localizar o forame apical. A hipótese fundamental para isto é que o tecido humano possui características que podem ser modeladas por meio de uma combinação de componentes elétricos e assim, algumas propriedades clínicas poderiam ser extraídas. O estudo experimental de Suzuki (1942) foi base para que Sunada (1962) descobrisse que a resistência elétrica entre ligamento periodontal e mucosa oral apresentavam valores constantes de 6,5 kΩ, o que levou ao desenvolvimento do primeiro localizador apical eletrônico (LAE).

Após serem inseridos na prática odontológica na década de 60, os aparelhos da primeira geração operavam pelo princípio da resistência e corrente alternada, mas provocavam dor devido às altas correntes (GORDON & CHANDLER, 2004). Os da segunda geração eram do tipo impedância de frequência única. A impedância é composta de resistência e capacitância e tem um delineamento de amplitude sinusoidal. À medida que o número desses aparelhos aumentou no mercado e surgiram limitações, diferentes mudanças no sistema elétrico foram testadas (GORDON & CHANDLER, 2004). Os aparelhos da terceira geração são similares aos da segunda, exceto por usarem múltiplas frequências para determinar a localização do forame apical (NEKOOFAR *et al.*, 2006). Operam com duas frequências pelo quociente da taxa entre as impedâncias, como por exemplo, o Root ZX® ou com cinco frequências, pela medida de cada fase de ângulo e amplitude das impedâncias,

como por exemplo, o Apex Finder A.F.A (All Fluids Allowed)® modelo 7005 e o Endo Analyser® 8005 (NEKOOFAR *et al.,* 2006). A única diferença entre o Endo Analyser® 8005 e o Apex Finder A.F.A® 7005 é que o 8005 possui além da função de localizador apical a de teste de vitalidade (WELK *et al.,* 2003).

No geral, os LAE de cinco frequências operam medindo a impedância resultante da diferença de potencial da corrente elétrica que flui entre dois eletrodos. Cemento e dentina são elementos isolantes e, tecido mole e ligamento periodontal são condutores. Logo, o primeiro eletrodo é acoplado a uma lima endodôntica inserida no CR e o segundo é uma alça metálica colocada na comissura labial do paciente (NEKOOFAR *et al.,* 2006). Uma vez que a ponta da lima percorre a extensão do CR, o aparelho realiza dois testes de vários valores de impedância. Um primeiro teste de fase do ângulo determina quando a impedância muda de uma impedância reativa primária para uma impedância resistiva primária. Esta mudança indica a transição do tecido pulpar para o periodontal. Um segundo teste compara as amplitudes, que indicam quando as condições de medidas do canal são satisfatórias ou estáveis (WELK *et al.,* 2003).

O Apex Finder A.F.A.® 7005 (E.I.E Analytic Technology, Orange, USA) compara ondas senoidais de diferentes freqüências na faixa de 500-8000 Hz e opera com fluidos condutores intracanal. O uso de um painel de cristal líquido (LCD) permite avaliar pontos que variam às distâncias de 1.5 a 0 mm do forame apical. Este indicador de pontos, mostra a condutibilidade do CR ao periodonto e notifica o usuário sobre situações em que o LAE pode deixar de fornecer uma leitura precisa (E.I.E ANALYTIC TECHNOLOGY, 1997).

Variáveis que influenciavam a acurácia eletrônica em alguns aparelhos, como a presença de tecido pulpar, exsudato purulento e irrigante intracanal não influenciaram sobremaneira o modelo Apex Finder A.F.A.® 7005 (POMMER *et al*., 2002; KANG & KIM, 2008). Numa avaliação *in vivo* e *in vitro* do Endo Analyser® 8005 e do Root Zx operando a 0 mm sob irrigante intracanal, o Root ZX® mostrou melhor reprodução nessa medida ao contrário do Endo Analyser® 8005 (WELK *et al.,* 2003).

1.2 Anatomia apical e acurácia dos LAE

Estudos *in vitro*, através de análises histológicas e histomorfométricas mostraram a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares e as irregularidades existentes nos principais referenciais da região apical (KUTTLER, 1955; DUMMER *et al.,* 1984;

HASSANIEN *et al.*, 2008). O forame apical pode estar localizado a uma distância mínima de 0.2 a 3.8 mm do ápice anatômico (GUTIERREZ & AGUAYO, 1995) e pode ser encontrado tanto na região central deste (40%) como na superfície lateral da raiz (60%) (BURCH & HULEN, 1972; MARTOS *et al*., 2010). Esta localização depende da forma do ápice radicular (STEIN *et al.*, 1990) e varia tanto nos dentes posteriores e anteriores (MARTOS *et al*., 2010) quanto com diferentes angulações do feixe de raio X. A junção histológica cemento-dentina (JCD) representa a transição entre o tecido pulpar e o periodontal, possui localização variável dependente da deposição fisiológica de cemento ou presença de reabsorção inflamatória patológica (RICUCCI & LANGELAND, 1998; PONCE & FERNÁNDEZ, 2003). Apresenta distância mínima ao forame da ordem de 0.3 mm (HASSANIEN *et al.*, 2008). A constrição apical é uma referência anatômica caracterizada pelo estreitamento das paredes do canal, menor diâmetro de suprimento sanguíneo e melhor potencial de cicatrização (RICUCCI & LANGELAND, 1998). Apesar da sua localização também ser variável, pode ser encontrada numa distância de 1.2 mm do forame apical (HASSANIEN *et al.*, 2008).

Estudos *in vitro*, *ex vivo* e *in vivo* foram realizados para comparar a acurácia de diferentes marcas de LAE em diferentes limites apicais do CR. No forame apical, a acurácia eletrônica do LAE se mostrou alta (93%) e mais elevada em pré-molares, do que em molares e anteriores. No entanto, esse limite apresentou grande tendência à sobre estimação radiográfica (MANCINI *et al.*, 2011). Quando considerou-se uma variação aceitável da acurácia do localizador de ±0.5 mm, a frequência de medidas aceitáveis aumentou para 97.5% (GUISE *et al*., 2010). Na distância de 1 mm aquém do forame, os LAE também apresentaram elevadas taxas de acurácia, de 95 a 97.5%, sem diferença significativa entre as marcas dos aparelhos (BERNARDES *et al.*, 2007). Outros estudos estabeleceram tanto marcas de 0.5 mm aquém do forame com variação ±0,5 mm (KIM *et al*., 2008), como marcas de 0.5 e 1.0 mm (AKISUE *et al*., 2007) e obtiveram efetivas leituras, com aumento da precisão após avaliação da concodância radiográfica.

Através de uma revisão dos estudos *in vivo*, aparentemente os tipos de LAE não interferem no comprimento de trabalho (MARTINS *et al*., 2014). No entanto, os LAE não são 100% confiáveis, por sofrerem interferências externas que resultam em comprimentos errados e leituras instáveis (FOUAD *et al*, 1990; HASSANIEN *et al.*, 2008; KIM *et al*., 2008). Mensurações eletrônicas foram associadas às diversas situações e, a presença de conteúdo pulpar no CR pode interferir na acurácia (HILÚ et al., 2006; SMADI, 2006), bem como o tamanho do instrumento e a largura do forame apical, com maior instabilidade nos

mais calibrosos e alargados, respectivamente (HERRERA *et al.*, 2007; BRISEÑO-MARROQUÍN *et al*., 2008).

1.3 Radiografia de odontometria

A radiografia ainda é o método clínico tradicional para se estabelecer o comprimento de trabalho (CT). A possibilidade de se estudar a anatomia e identificar lesões periapicais são suas principais vantagens (ELAYOUTI *et al.*, 2001), embora sejam conhecidas suas limitações quanto à interpretação anatômica e exposição à radiação (MARTINS *et al*., 2014).

Quando ocorre uma larga discrepância entre as medidas radiográficas e a posição da lima no LAE deve-se levar em conta que, dependendo da técnica utilizada, como a da bissetriz, as radiografias podem sugerir uma posição menor ou mais curta do que a realidade (LAMBJERG-HANSEN, 1974). No entanto, ao determinar o limite apical, é importante poder evitar tanto uma subinstrumentação, pois um inadequado debridamento reterá tecido infectado, como uma sobre instrumentação, que resultará em danos ao tecido periapical pela transferência de bactérias, toxinas e restos necróticos (RICUCCI, 1998).

O número de tomadas radiográficas com o uso prévio do LAE é menor do que quando utilizado somente o método radiográfico (RAVANSHAD *et al.*, 2010). Nos grupos de dentes anteriores e pré-molares foi necessário um número substancialmente menor de tomadas radiográficas do que nos grupos de molares, quando comparado ao não uso do LAE (FOUAD & REID, 2000).

Uma análise retrospectiva dos resultados radiológicos clínicos mostrou que dentes obturados a 0.5 e 1 mm do vértice radiográfico tiveram um prognóstico clínico superior àqueles obturados no próprio vértice (MARIN, 1989). A maioria dos estudos *in vivo* estabeleceu faixas aceitáveis para o limite apical entre 0.5 e 1.5 mm, 0 e 2 mm e 0.5 e 2 mm do ápice radiográfico, nas quais a efetividade do LAE variou de 81.5% a 97% (DOTTO *et al*., 2005; GIUSTI *et al*., 2007; EL ALYOUTI, *et al.*, 2009). Portanto, os melhores resultados ainda são dependentes de uma associação LAE e radiografia de odontometria comprobatória (MARTINS *et al.*, 2014).

2 ARTIGO CIENTÍFICO

2 ARTIGO CIENTÍFICO

Estudo clínico da acurácia da localização eletrônica na constrição apical e respectiva concordância radiográfica*

Fernandes, V.C.S.[a], Soares, J.A.[b], César, C.A.S.[c]

*** Artigo formatado segundo as normas do *Journal of Endodontics.***

[a]Master's student, Radiologist, School of Dentistry, Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys (UFVJM), Diamantina, Brazil
[b]Endodontist, PhD, DDs, Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys (UFVJM), Diamantina, Brazil
[c]Endodontist, DDs, Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys (UFVJM), Diamantina, Brazil

Title: Clinical study of the accuracy of electronic location in constriction apical and their respective radiographic agreement
Manuscripts Category: Clinical Research
Keywords: apical constriction, apical limit, electronic apex locator, odontometry, working length
Corresponding Author: Prof. Janir Alves Soares, PhD
Corresponding Author's Institution: Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys (UFVJM), Diamantina, Brazil
First Author: Vanessa Cruz Fernandes, MSc
Order of Authors: Vanessa Cruz Fernandes, MSc; Janir Alves Soares, PhD; Carlos Augusto Santos César, DDS.
Manuscript Region of Origin: Latin & South America

RESUMO

Introdução: Terapeuticamente a constrição apical é referência do comprimento de trabalho (CT) dos canais radiculares (CR). **Objetivo:** Avaliar clinicamente fatores associados à acurácia do localizador apical eletrônico (LAE) Apex Finder A.F.A. 7005 na determinação da constrição apical. **Metodologia:** Para cada CR, uma lima tipo Kerr selecionada e acoplada ao LAE foi inserida intracanalmente até obter estável marcação, 1 mm no painel digital (LCD). Na radiografia periapical correspondente à distância da ponta da lima ao vértice dentário foi categorizada como precisa (0.5 a 1.5 mm), aceitável (0 a 2 mm) ou imprecisa (demais medidas). A concordância foi analisada em função do grupo de dentes, estado pulpar e periapical, diâmetro do CR e diâmetro da lima exploratória. A influência das variáveis independentes foi analisada pelos testes Mann-Whitney, Kruskal-Wallis e Correlação de Sperman ($p<0,05$). **Resultados:** Os dentes anteriores (n=21), pré-molares (n=20) e molares (n=33) proveram 147 CR, dos quais 43.5% eram atrésicos. Em 102 (69.4%) a polpa estava necrótica, dentre os quais 70 (47.6%) apresentavam radiolucidez periapical. Obteve-se elevada concordância entre a medida eletrônica e radiográfica. Verificou-se que 70.7% e 94.5% das medidas foram do tipo precisas ou aceitáveis, respectivamente. A acurácia das medidas correlacionou-se positivamente com as limas exploratórias e negativamente com o diâmetro do CR. Nenhuma variável independente influenciou a acurácia do LAE ($p>0.05$). **Conclusão:** O Apex Finder proveu medidas de CT com elevada aceitabilidade clínica na região da constrição apical, independentemente do estado pulpar, grupo dentes, estado periapical ou diâmetro dos canais radiculares.

Palavras-chave: constrição apical, comprimento de trabalho, limite apical, localizador apical eletrônico, odontometria

ABSTRACT

Introduction: Therapeutically apical constriction is the reference of the working length (WL) of root canals (RC). **Objective:** To evaluate clinically associated factors with the accuracy of the electronic apex locator (EAL) Apex Finder A.F.A. 7005 in determination of apical constriction. **Methodology:** For each RC, one selected file type Kerr and coupled at EAL was inserted intracanal until stablished marking, 1 mm on the liquid-crystal display (LCD). The periapical radiograph correspondent the distance of the file tip to the tooth apex was classified as specify (0.5 to 1.5 mm), acceptable (0 to 2 mm) or imprecise (other steps). The agreement was analyzed according to the group of teeth, pulpal and periapical status, RC diameter and exploratory file diameter. The influence of independent variables was analyzed by Mann-Whitney, Kruskal-Wallis and Spearman correlation ($p < 0.05$) tests. **Results:** The anterior teeth (n=21), premolars (n=20) and molars (n=33) provided RC 147, of which 43.5% were atresic. In 102 (69.4%) the pulp was necrotic, among which 70 (47.6%) had periapical radiolucency. High agreement between the electronic and radiographic measurement was obtained. It was found that 70.7% and 94.5% of the measurements are accurate and acceptable type, respectively. The accuracy of measurements correlated positively with exploratory files and negatively with the diameter of RC. No independent variable influenced the accuracy of LAE ($p > 0.05$). **Conclusion:** The Apex Finder provided measures of WL with high clinical acceptability in apical constriction, regardless of status pulp, tooth group, periapical status or diameter of the root canals.

Keywords: apical constriction, apical limit, electronic apex locator, odontometry, working length

2.1 INTRODUÇÃO

O tratamento do canal radicular consiste em limpar, formatar e obturar todo o espaço anteriormente ocupado pela polpa dentária (1). Neste sentido, especial enfoque é atribuído ao segmento apical da raiz devido a sua estruturação histológica e frequente variabilidade anatômica. Por esta razão esta região medindo de 3 a 4 mm é denominada de *zona crítica apical* (2) e nela identificam-se as seguintes estruturas: 1) constrição apical, 2) junção cemento-dentina (JCD), 3) canal cementário e 4) forame apical (3-5).

Anatomicamente, o forame apical pode situar-se numa distância de 0 a 3.8 mm do vértice anatômico (4, 6). A constrição apical pode ser visível microscopicamente em 96% dos casos (3) e dista 0.5 a 1.2 mm do forame apical (3, 7, 8). Apicalmente, nem sempre coincide com a junção polpa-periodonto ou JCD (9) e pode situar-se 0.9 mm coronariamente a JCD (8). A constrição apical representa a parte mais estreita do canal sendo considerado o limite apical ideal para o comprimento de trabalho (10). O preciso limite apical do comprimento de trabalho tem significativa influência no sucesso dos tratamentos endodônticos, todavia, representa um desafio clínico devido à alta variabilidade anatômica (5, 8, 10).

Os localizadores apicais eletrônicos (LAE) possuem elevados graus de confiabilidade, os quais variam de 73,6 a 97,5% (11-14). Essas diferenças de resultado podem ser atribuídas aos tipos de aparelhos utilizados, aos referenciais da zona crítica apical usados e a fatores clínicos (11, 14, 15). O Apex Finder A.F.A. (All Fluids Allowed) modelo 7005 (E.I.E. Analytic Technology, Orange, USA) como outros da terceira geração opera pelo principio da impedância, detectando variações de capacitância. Realiza as medidas dos valores da fase de ângulo da impedância no canal sobre cinco sinais de frequência (0.5, 1, 2, 4 e 8 kHz), usando uma corrente alternada de baixa frequência, 3.5 µA (11,17). Neste sentido, julgamos oportuno avaliar fatores clínicos associados à acurácia do Apex Finder 7005 na determinação da constrição apical e sua respectiva concordância radiográfica.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.2.1 Seleção dos pacientes

Esta pesquisa clínica prospectiva foi realizada com pacientes atendidos nas clínicas do curso de graduação em odontologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM (Número do parecer: 481.229) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE). O cálculo do tamanho da amostra baseou-se no maior valor do desvio-padrão referente à acurácia de 1,0 mm do modelo Apex Finder (17), que totalizou 144 canais. Os operadores do estudo eram endodontistas. Foram critérios de inclusão dos pacientes: I) bom estado de saúde geral, II) indicação de tratamento endodôntico e III) idade entre 15 e 60 anos. Foram critérios de exclusão do estudo: I) pacientes com marcapasso, II) mulheres com complicações na gravidez, III) reabsorção de raiz, IV) rizogênese incompleta e V) casos de retratamento.

2.2.2 Preparo do dente

Estabelecido o diagnóstico clínico patológico e aprovado o plano de tratamento pelo paciente, iniciou-se a operatória clínica propriamente dita. Após anestesia local, realizou-se a abertura coronária seguido de isolamento absoluto. Realizada a antissepsia do campo operatório com solução de álcool iodado a 5% seguido de solução de alcoól/éter em partes iguais, procedeu-se a localização da entrada dos canais radiculares com sonda endodôntica pathfinder (Odous De Deus, Belo Horizonte, Brasil).

2.2.3 Obtenção do comprimento de trabalho eletrônico e radiográfico

Na radiografia periapical para diagnóstico orto radial, pela técnica do paralelismo, foram avaliados aspectos anatômicos da cavidade pulpar, a exemplo de atresias, curvaturas, bifurcações, calcificações e o respectivo estado periapical. O comprimento aparente do dente (CAD) foi obtido usando régua milimetrada (Dentsply, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) sob lupa e iluminação do negatóscopio, e a medida transferida para uma lima tipo Kerr (Dentsply, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil), demarcada com cursor de silicone. Esta lima foi selecionada com base no grau de atresia do canal radicular. A câmara pulpar foi preenchida com solução de hipoclorito de sódio a 1% (Biodinâmica Laboratórios, São Paulo, Brasil) e os canais radiculares foram previamente explorados na extensão: CAD – 4,0 mm. Nesta etapa definiu-se o calibre do primeiro instrumento que atingiu o terço apical de forma justa no canal radicular, denominado de lima anatômica inicial (LAI). Para LAI com diâmetro de ponta variando de #06 a #10, #15 a #25 ou $\geq$ #30 o canal radicular foi considerado atrésico, mediano ou amplo, respectivamente.

Após sucção do excesso de irrigante da câmara pulpar e entrada do canal, a lima Kerr foi avançada apicalmente, de maneira suave e gradual até atingir a distância: CAD – 1,0 mm. Nesta etapa a alça labial (polo negativo) do Apex Finder A.F.A. modelo 7005 (E.I.E Analytic Technology, Orange, USA) foi posicionada na comissura labial do paciente, enquanto a

presilha da outra alça (polo positivo) foi fixada na haste da lima. Quando a ponta da lima atingiu a região da constrição apical, o aparelho exibiu no painel de cristal líquido (LCD) colunas verticais de cor azul. Estas colunas preenchem progressivamente o visor à medida que a lima avança em direção ao forame apical. Cada coluna vertical representa avanço de 0.1 mm. Ao atingir a marca 1 no painel, de maneira estável para leitura, a lima era retirada do canal radicular e o valor da odontometria registrado. A lima foi novamente inserida no canal radicular e a radiografia periapical orto radial obtida por técnica do paralelismo e processada pelo método tempo/temperatura. Os canais superpostos no sentido vestíbulo lingual também foram radiografados pela Técnica de Clark. Previamente à tomada radiográfica, os canais atrésicos foram ampliados até a lima Kerr #10 com a finalidade de facilitar a identificação da ponta da lima em relação ao vértice radiográfico. Em seguida, uma lima Kerr de diâmetro imediatamente inferior a LAI foi usada de similar maneira e a odontometria registrada. As radiografias periapicais foram analisadas em negatoscópio e a distância da ponta da lima ao vértice foi mensurada com régua milimetrada. Valores situados aquém do vértice radiográfico, exato ou além, foram considerados positivos, zero ou negativos, respectivamente.

Para estabelecer a concordância da medida eletrônica com a radiográfica uma tolerância de 0,5 mm foi admitida. Assim, a distância da ponta da lima ao vértice radiográfico foi categorizada como precisa (0.5 a 1.5 mm), aceitável (0 a 2 mm) e imprecisa (as demais medidas). Esta prevalência foi relacionada com grupo de dentes (anteriores, pré-molares ou molares), estado pulpar (vitalidade ou necrótico), estado radiográfico periapical (normal ou lesão periapical) e diâmetro do canal radicular (atrésico, mediano ou amplo). O protocolo clínico aplicado adota o limite apical de instrumentação e obturação há 1 mm do vértice radiográfico. Na sequência, os canais radiculares foram debridados e procedeu-se à operatória clínica conforme previamente planejado.

2.2.4 Análise de dados

Foi realizada análise descritiva das medidas. A influência das limas exploratórias foi analisada pelo teste de correlação de Spearman. A influência do grupo de dentes, condição pulpar, estado periapical e diâmetro do canal radicular na acurácia das medidas foi analisada pelos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. O nível de significância estabelecido foi 5% ($p<0.05$). A análise dos dados foi realizada pelo programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS for Windows, versão 20.0, SPSS Inc. Chicago, IL, EUA).

2.3 RESULTADOS

Foram avaliados 147 canais radiculares, dentre os quais havia 21 dentes anteriores, 20 pré-molares e 33 molares. Desse total de canais, 102 (69.4%) possuíam polpa necrótica, dos quais 70 (47.6%) apresentavam lesão periapical; 45 (30.6%) estavam vitais. A frequência de medidas precisas, aceitáveis e imprecisas foi da ordem de 70.7%, 94.5% e 5.4%, respectivamente (Tabela 1). Houve correlação positiva (r=0.77) entre limas justa e livre no canal radicular. Quanto ao diâmetro do canal radicular, verificou-se maior frequência de canais atrésicos e medianos, cuja precisão variou de 66.7% a 75% e medida aceitável variou de 94.2% a 96.9% (Tabela 1). Nenhum fator clínico teve influência estatística significativa na acurácia do LAE ($p>0.05$) (Tabela 2).

2.4 DISCUSSÃO

A odontometria pelo método radiográfico provê apenas estimativa da localização da constrição apical (1, 18), expõe o paciente à radiação, tem limitação dimensional, ocorre sobreposição de estruturas anatômicas além de estar sujeita à subjetiva interpretação (19). Não obstante, ainda é o método mais utilizado na prática clínica diária (20).

Em contrapartida, a odontometria eletrônica embora não identifique a constrição apical em 100% dos casos clínicos (8, 21), os aparelhos da terceira geração a torna mais confiável: agilizam a etapa da odontometria; reduzem o número de tomadas radiográficas e determinam a posição da constrição apical com mais previsibilidade e superior acurácia, comparativamente ao exame radiográfico (22-24). Esta previsão de aceitável comprimento de trabalho apresenta discrepância nos resultados (14, 25). Isso se deve mais às variáveis clínicas e metodológicas do que às particularidades dos aparelhos (15).

No presente estudo, operando sob padronizada metodologia, o Apex Finder A.F.A. 7005 (E.I.E Analytic Technology, Orange, USA) proveu preciso comprimento de trabalho na ordem de 70.7%, e medidas clinicamente aceitáveis em 94.5% dos canais radiculares. Tal performance não foi influenciada, significativamente, pelas variáveis independentes analisadas. O fabricante informa que o aparelho possui um microprocessador que compara a fase de ângulo e a amplitude de vários valores da impedância de cada frequência usando a

técnica do Fast-Fourier Transform (26). Isto pode lhe conferir superior diferencial e justificar esta independência na acurácia.

Os resultados obtidos são consonantes à literatura. Estudos estabelecem aceitabilidade radiográfica variando de 0.5 a 1.5 mm do vértice (27-29). Assim, com o LAE na marca 1.0 mm, foram obtidos percentuais de acurácia da ordem de 86.5% (11), 90% (28) e 90% (29). No intervalo radiográfico de 0 a 2 mm o valor foi de 91.82% (14) e quando foi de 0.5 a 2 mm a acurácia declinou para 81.5% (13). Com o LAE na marca 0.5 a 1 mm, a acurácia foi de 96.6% (25) e com uma tolerância na variação radiográfica de até 0.5 mm a concordância foi da ordem de 73.6%. (14).

Os estudos que avaliaram o Apex Finder A.F.A. modelo 7005 (E.I.E Analytic Technology, Orange, USA) mostraram: na referência de 1 mm, maior precisão para determinar a constrição apical em canais vitais (93.9%) do que nos necróticos (76.6%) (11); *in vitro,* proveu superior acurácia a 0.1 mm do forame, independente do pré-alargamento (16); e foi confiável na presença de qualquer irrigante intracanal (30).

A acurácia dos LAE não é significativamente influenciada pelo gênero, idade, tipo de dente e patologia periapical (15). No presente estudo não foi verificada a influência do estado pulpar na acurácia das medidas. Isso corrobora prévias pesquisas (15, 22, 25, 27-29). Existem poucos trabalhos relatando o desempenho de LAE em dentes com lesões periapicais (31, 32), os quais não influenciaram nas medidas (15), mesmo na presença de exsudato (33). Outros fatores avaliados como grupo de dentes, diâmetro do canal e correlação positiva das limas justa e livre não influenciaram a acurácia do LAE. Contrariamente, há relatos da influência do grupo de dentes (34) e largura do canal sob a acurácia do LAE (35), além de que diâmetros mais amplos, acima da LAI #30, promovem diferenças de acurácia significativas comparadas com os atrésicos (1). No nosso estudo houve maior frequência (14.3%) de medidas imprecisas nos canais radiculares amplos.

A determinação radiográfica da constrição apical baseada na estimativa de 1 mm aquém do vértice é significativamente inferior às medidas obtidas por LAE. Com LAE este valor oscila de 41% a 74% enquanto radiograficamente de 11% a 35%, com inferiores resultados nos dentes molares (23). Um intervalo radiográfico como referência de comprimento de trabalho tem-se mostrado inconsistente (8). Histologicamente, os LAE são mais eficientes (43.9% a 89.1%) comparativamente ao método radiográfico (14.6% a 32,7%) (24). Anatomicamente, os referenciais da zona crítica apical mantêm aparente concordância com as medidas eletrônicas (8); isto incentiva a valorização desses dispositivos na tomada de decisão de um consistente comprimento de trabalho, em substituição as estimativas

radiográficas. Logo, mediante uso de LAE de multi frequência, seria recomendável apenas um exame radiográfico de controle. Este exame teria a finalidade de retificar as falhas do LAE, e com isso ampliar a eficiência da localização, além da finalidade de documentação odontológica (21).

2.5 CONCLUSÃO

O Apex Finder proveu medidas de comprimento de trabalho com elevada aceitabilidade clínica na região da constrição apical, independentemente do estado pulpar, grupo dentes, estado periapical ou diâmetro dos canais radiculares. No atual estado da arte da odontometria eletrônica seria recomendado uma radiografia periapical de controle.

2.6 REFERÊNCIAS

1. Herrera M, Abalos C, Planas AJ,et al. Influence of apical constriction diameter on Root ZX apex locator precision. J Endod 2007;33:995-7.

2. Simon JH. The apex: how critical is it? Gen Dent 1994;42:330-4.

3. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. J Am Dent Assoc 1955;50:544–52.

4. Green D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. Oral surg oral med oral pathol 1960;13:728-33.

5. Ponce EH, Vilar Fernandez JA. The cemento-dentino-canal junction, the apical foramen, and the apical constriction: evaluation by optical microscopy. J Endod 2003;29:214–9.

6. Gutierrez JH, Aguayo P. Apical foraminal openings in human teeth - Number and location. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995;79:769-77.

7. Dummer P, McGinn J, Rees D. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. Int Endod J 1984;17:192–8.

8. Hassanien E, Hashem A, Chalfin H. Histomorphometric study of the root apex of mandibular premolar teeth: an attempt to correlate working length measured with electronic and radiographic methods to various anatomic positions in the apical portion of the canal. J Endod 2008;34:408–12.

9. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. Int Endod J 1998;31:384-93.

10. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. Int Endod J 1998; Nov;31:394-409.

11. Pommer O, Stamm O, Attin, T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. J Endod 2002;28:83–5.

12. Dotto R, Renner D, Barletta F, et al. Avaliação da determinação do comprimento de trabalho através do localizador apical electrônico Novapex. Rev Odontol Univ Cid São Paulo 2005;17:263–9.

13. Pascon E, Marelli M, Congi O, et al. An *in vivo* comparison of working length determination of two frequency-based electronic apex locators. Int Endod J 2009;42:1026–31.

14. Renner D, Soares R, Gavini G, et al. Influence of pulp condition on the accuracy of an electronic foramen locator in posterior teeth: an *in vivo* study. Braz Oral Res 2012;26:106–11.

15. Martins JNR, Marques D, Mata A, et al. Clinical efficacy of electronic apex locators: systematic review. J Endod 2014;40:759–77.

16. De Moor RJG, Hommez GMG, Martens LC, et al. Accuracy of four electronic apex locators: an *in vitro* evaluation. Endod Dent Traumatol 1999;15:77-82.

17. Venturi M, Breschi L. A comparison between two electronic apex locators: an *ex vivo* investigation. Int Endod J 2007;40:362-73.

18. ElAyouti A, Weiger R, Löst C. The abitity Root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. J Endod 2002;28:116-9.

19. Cox VS, Brown CE Jr, Bricker SL, et al. Radiographic interpretation of endodontic file length. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991;72:340–4.

20. Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, et al. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. Int Endod J 2006;39:595–609.

21. Kim E, Marmo M, Lee C, et al. An *in vivo* comparison of working length determination by only root-ZX apex locator versus combining Root ZX apex locator with radiographs using a new impression technique. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105:e79–83.

22. Ravanshad S, Adl A, Anvar J. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on the adequacy of final working length: a randomized clinical trials. J Endod 2010;36:1753–6.

23. Vieyra JP, Acosta J, Mondaca JM. Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators. Int Endod J 2010;43:16–20.

24. Vieyra JP, Acosta J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. Int Endod J 2011;44:510–8.

25. Akisue E, Gavini G, Figueiredo J. Influence of pulp vitality on length determination by using the elements diagnostic unit and apex locator. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;104:e129–32.

26. Welk AR, Baumgartner C, Marshall G. An *in vivo* comparison of two frequency-based electronic apex locators. J Endod 2003;8:497-500.

27. Goldberg F. Evaluacion clinica del Root ZX en la determinacion de la conductometria. Rev Asoc Odontol Argent 1995;83:180–2.

28. Renner D, Barletta F, Dotto R, et al. Avaliação clínica do localizador apical eletrônico Novapex em dentes anteriores. Rev Odonto Cienc 2007;22:3–9.

29. Giusti E, Fernandes K, Marques J. Medidas eletrônica e radiográfica digital na odontometria: análise *in vivo*. RGO 2007;55:239–46.

30. Kang J, Kim SK. Accuracies of seven different apex locators under various conditions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106:e57-e62

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

32. Mayeda DL, Simon JH, Aimar DF, Finley K. *In vivo* measurement accuracy in vital and necrotic canals with the Endex apex locator. J Endod. 1993; 19:545-8.

33. Caliskan MK, Kaval ME, Tekin U. Clinical accuracy of two electronic apex locators in teeth with large periapical lesions. Int Endod J 2014;47:920-5.

34. Mancini M, Felici R, Conte G, Constantini M, Cianconi, L. Accuracy of three eletronic apex locators in anterior and posterior teeth: an ex vivo study. J Endod 2011; 37:684-7.

35. ElAyouti A, Kimionis I, Chu AL, Löst C. Determining the apical terminus of root-end resected teeth using three modern apex locators: a comparative *ex vivo* study. Int Endod J 2005;38:827–33.

2.7 TABELAS

TABELA 1. Análise de frequência das medidas eletrônicas com limas justa e livre, e diâmetro do canal radicular em relação à concordância radiográfica

TABELA 2. Análise da influência dos fatores clínicos na medida eletrônica e sua respectiva concordância radiográfica

TABELA 1. Análise de frequência das medidas eletrônicas com limas justa e livre, e diâmetro do canal radicular em relação à concordância radiográfica

		Acurácia das medidas (mm)			
		Precisa 0.5 a 1.5 (%)	Aceitável 0 e 2 (%)	Imprecisa -1, 2.5 e 3 (%)	Total (%)
Relação das limas exploratórias	Justa	104 (70.7)	35 (23.8)	8 (5.4)	147 (100.0)
	Livre	103 (70.1)	30 (20.4)	14 (9.5)	147 (100.0)
Diâmetro dos canais radiculares	Atrésico	48 (75.0)	14 (21.9)	2 (3.1)	64 (43.5)
	Mediano	46 (66.7)	19 (27.5)	4 (5.8)	69 (46.9)
	Amplo	10 (71.4)	2 (14.3)	2 (14.3)	14 (9.6)

TABELA 2. Análise da influência dos fatores clínicos na medida eletrônica e sua respectiva concordância radiográfica

	Acurácia das medidas (mm)				
	Média (DP)	Mediana	Mínimo	Máximo	Valor de p*
-	0.98 (0.69)	1.00	-1.00	3.00	-
Grupo de dentes					
Anteriores	1.02 (0.55)	1.00	0.00	2.00	
Pré-molares	0.98 (0.68)	1.00	0.00	3.00	0.962*
Molares	0.96 (0.72)	1.00	-1.00	3.00	
Estado pulpar					
Necrose	0.95 (0.65)	1.00	-1.00	3.00	
Vitalidade	1.04 (0.78)	1.00	0.00	3.00	0.665**
Estado periapical					
Lesão periapical	0.95 (0.66)	1.00	0.00	3.00	
Normal	1.00 (0.72)	1.00	-1.00	3.00	0.578**
Diâmetro do canal					
Atrésico	0.91 (0.63)	1.00	-1.00	3.00	
Mediano	0.78 (0.72)	1.00	0.00	3.00	0.283*
Amplo	1.35 (0.71)	1.00	0.50	3.00	

*Kruskal-Wallis Test; **Mann-Whitney Test

3 CONCLUSÕES

3 CONCLUSÕES

O LAE é um potencial facilitador da etapa de odontometria, não somente pela redução do número de radiografias, mas por permitir ao clínico estabelecer com maior agilidade e segurança o limite apical do comprimento de trabalho. Aparelhos, como o Apex Finder A.F.A Modelo 7005 (E.I.E Analytic Technology, Orange, USA), que não sofrem influências clínicas externas significativas, atuam com grande liberdade para o cálculo correto das impedâncias. Quando considerada a variabilidade anatômica do terço apical da raiz, o intervalo radiográfico se torna inconsistente comparado à leitura eletrônica. As constatações desse estudo devem ser consideradas a fim de valorizar a tomada de decisão por esses dispositivos e associar a radiografia para fins de controle ou retificação e documentação odontológica.

4 REFERÊNCIAS GERAIS

REFERÊNCIAS GERAIS

AKISUE, E.; GAVINI, G.; FIGUEIREDO, J. Influence of pulp vitality on length determination by using the elements diagnostic unit and apex locator. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics** v. 104, p. e129–132, 2007.

BERNARDES, R.A.; DUARTE, M.A.; VASCONCELOS, B.C.; MORAES, I.G.; BERNARDINELI, N.; GARCIA, R.B.; BALDI, J.V.; VICTORINO, F.R.; BRAMANTE, C.M. Evaluation of precision of length determination with 3 electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, and Romi Apex D-30. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**. v. 104, n. 4, p. e91-e94, 2007.

BRISEÑO-MARROQUÍN, B.; FRAJLICH, S.; GOLDBERG, F.; WILLERSHAUSEN, B. Influence of instrument size on the accuracy of different apex locators: an *in vitro* study. **Journal of Endodontics**. v. 34, p. 698-702, 2008.

BURCH, J.G.; HULEN, S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. **Oral surgery, oral medicine and oral pathology**. v. 34, p. 262-268, 1972.

CUSTER, L.E. Exact methods of locating the foramen apical. **Journal of the Nacional Dental Association**. v. 5, p. 815-819, 1918.

DOTTO, R.F.; RENNER, D.; BARLETTA, F.B.; DOTTO, S.R.; WAGNER, M.H. Avaliação da determinação do comprimento de trabalho através do localizador apical eletrônico Novapex. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. v. 17, n. 3, p. 263–269, 2005.

DUMMER, P.; MCGINN, J.; REES, D. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. **International Endodontic Journal**. v. 17, p. 192–198, 1984.

E.I.E. ANALYTIC TECNOLOGY. Instruction Manual: Apex Finder A.F.A. (All Fluids Allowed) Model #7005. Orange, CA, 1997.

ELAYOUTI, A.; DIMA, E.; OHMER, J.; SPERL K.; VON OHLE, C.; LÖST, C. Consistency of apex locator function: a clinical study. **Journal of Endodontics**. v. 35, p. 179–181, 2009.

ELAYOUTI, A.; WEIGER, R.; LÖST, C. Frequency of overinstrumentation with an acceptable radiographic working length. **Journal of Endodontics**. v. 27, p. 49–52, 2001.

FOUAD, A.; KRELL, K.; MCKENDRY, D. et al. A clinical evaluation of five electronic root canal length measuring instruments. **Journal of Endodontics**. v. 16, p. 446-449, 1990.

FOUAD, A.F.; REID, L. C. Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. **Journal of Endodontics**. v. 26, n. 6, p. 364-367, 2000.

GIUSTI, E.C.; FERNANDES, K.P.S.; LAGE-MARQUES, J.L. Medidas eletrônica e radiográfica digital na odontometria: análise *in vivo*. **RGO**. v. 55, p. 239–246, 2007.

GORDON, M.P.J.; CHANDLER, N.P. Eletronic apex locators. **International Endodontic Journal.** v. 37, p. 425-437, 2004.

GUISE, G.M.; GOODBELL, G.G.; IMAMURA, G.M. *In vitro* comparison of three eletronic apex locators. **Journal of Endodontics**. v.36, p. 279-281, 2010.

GUTIERREZ, J.H.; AGUAYO, P. Apical foraminal openings in human teeth - Number and location. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics** v. 79, p. 769-777, 1995.

HASSANIEN, E.; HASHEM, A.; CHALFIN, H. Histomorphometric study of the root apex of mandibular premolar teeth: an attempt to correlate working length measured with electronic and radiographic methods to various anatomic positions in the apical portion of the canal. **Journal of Endodontics.** v. 34, p. 408-412, 2008.

HERRERA, M.; ÁBALOS, C.; PLANAS, A.J.; LLAMAS, R. Influence of apical constriction diameter on Root ZX apex locator precision. **Journal of Endodontics** v. 33, p. 995-997, 2007.

HILÚ, R.; ALDREU, C.; ATFCHU, A.; KAPLAN, A. Localizador apical eletrónico Root ZX: un estúdio *in vivo*. **Revista da Associacion Odontologica Argentina**. v. 94, p. 109-113, 2006.

KANG, J.; KIM, S.K. Accuracies of seven different apex locators under various conditions. **Oral Surgical, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**. v. 106, p. e57-e62, 2008.

KIM, E.; MARMO, M.; LEE, C.Y.; OH, N.S.; KIM, I.K. An *in vivo* comparison of working length determination by only root-ZX apex locator versus combining root-ZX apex locator with radiographs using a new impression technique. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**. v. 105, p. e79–83, 2008.

KUTTLER, Y. Microscopic investigation of root apexes. **Journal American Dental Association**. v. 50, p. 544-552, 1955.

LAMBJERG-HANSEN, H. Vital and mortal pulpectomy on permanent human teeth: an experimental comparative histologic investigation. **Scandinavian Journal of Dental Research**. v. 82, p. 243-332, 1974.

LAZZARETTI, D.N.; CAMARGO, B.A.; DELLA BONA, A.; FORNARI, V.J.; VANNI, J.R.; BARATTO-FILHO, F. Influence of different methods of cervical flaring on establishment of working length. **Journal of Applied Oral Science.** v. 14, n. 5, p. 351-354, 2006.

MANCINI M.; FELICI R.; CONTE, G.; CONSTANTINI, M.; CIANCONI, L. Accuracy of three eletronic apex locators in anterior and posterior teeth: an *ex vivo* study. **Journal of Endodontics**. v. 37, p. 684-687, 2011.

MARIN, C. Retrospective evaluation of 1200 apices of endodontically treated teeth. **Giornale Italiano di Endodonzia**. v. 1, p. 8-13, 1989.

MARTINS, J.N.R.; MARQUES, D.; MATA, A.; CARAMÊS, J. Clinical Efficacy of Electronic Apex Locators: Systematic Review. **Journal of Endodontics**. v. 40, p. 759-777, 2014.

MARTOS, J.; LUBIAN, C.; SILVEIRA, L. F. M.; SUITA DE CASTRO, L.A.; FERRER LUQYE, C.M. Morphologic analysis of the root apex in human teeth. **Journal of Endodontics**. v. 36, p. 664-667, 2010.

NEKOOFAR, M.H.; GHANDI, M.M.; HAYES, S.J.; DUMMER, P.M.H. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. **International Endodontic Journal.** v. 39, p. 595–609, 2006.

POMMER, O.; STAMM, O.; ATTIN, T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. **Journal of Endodontics**. v. 28, p. 83–85, 2002.

PONCE, E.H.; FERNÁNDEZ, J.A.V. The Cemento-Dentino-Canal Junction, the Apical Foramen, and the Apical Constriction: Evaluation by Optical Microscopy. **Journal of Endodontics**. v. 29, n. 3, p. 214-219, 2003.

RAVANSHAD, S.; ADL, A.; ANVAR, J. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on the adequacy of final working length: a randomized clinical trials. **Journal of Endodontics**. v. 36, p. 1753–1756, 2010.

RICUCCI, D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. **International Endodontic Journal**. v. 31, p. 384-93, 1998.

RICUCCI, D.; LANGELAND, L. Apical limit of root canal instrumentation and obturation: part 2 - a histologic study. **International Endodontic Journal**. v. 31, p. 394–409, 1998.

SMADI, L. Comparison between two methods of working lenght determination and its effects on radiographic extent of root canal filling: a clinical study. **BMC Oral Healthy**. v. 6, p. 4, 2006.

STEIN, J.T.; CORCORAN, J.F.; ZILLICH, R.M. The influence of the major and minor foramen diameters on apical electronic probe measurements. **Journal of Endodontics**. v. 16, p. 520-522, 1990.

SUNADA I. New method for measuring the lenght of the root canal. **Journal of Dental Research**. v. 41, p. 375-387, 1962.

SUZUKI, K. Experimental study on iontophoresis. **Japanese Journal of Stomatology**. v. 16, p. 411, 1942.

WELK, A.R.; BAUMGARTNER, J.C.; MARSHAL, J.G. An *in vivo* comparison of two frequency-based electronic apex locators. **Journal of Endodontics**. v. 29, p. 497-500, 2003.

5 APÊNDICE

5.1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa "Avaliação da eficácia da analgesia preemptiva no bloqueio do nervo alveolar inferior de pacientes com pulpite irreversível", para a qual, dentre todos os pacientes atendidos, você foi escolhido por possuir os critérios de inclusão deste estudo: dor em dente inferior diagnosticada como pulpite irreversível. Sua participação não é obrigatória. Você também poderá desistir de participar a qualquer momento e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e seu tratamento será realizado da mesma forma.

O intuito deste estudo é verificar se o uso prévio de analgésicos, anti-inflamatórios e ansiolíticos melhoram o efeito da anestesia, durante o acesso ao dente inflamado, bem como o controle da dor após a finalização do procedimento. Sua participação nesta pesquisa consistirá em submeter-se ao uso de um dos medicamentos: dexametasona, ibuprofeno, morfina, midazolam ou placebo, que serão sorteados para definir qual será ingerido e, após 1 hora de espera do efeito medicamentoso, você receberá a anestesia. Em seguida, os procedimentos rotineiros de tratamento. Antes, durante e após o procedimento haverá uma equipe de acessoramento composta pelo dentista e um técnico, na aferição da pressão arterial e do oxímetro de pulso. Após 1 hora da finalização do procedimento, você deverá permanecer no local, em repouso em uma sala, sob observação do médico. Além disso, terão à disposição um balão de oxigênio para prevenção de efeitos adversos. Apesar da medicação ser somente em dose única, este procedimento será realizado de maneira segura visando seu bem estar. Após este período você não deverá dirigir e receberá um atestado de repouso para as próximas 24 horas.

Riscos: com relação aos medicamentos, os mesmos serão prescritos desde que não tenha nenhuma contra-indicação médica. Você poderá sentir certo desconforto no momento da anestesia, mas isso pode ser reduzido, pois será usado anestésico tópico por 1 minuto e a aplicação do anestésico injetável será de maneira lenta. Se houver alguma dor durante o

procedimento endodôntico, será realizado um bloqueio anestésico complementar. O risco de dor pós-operatória poderá ser reduzido em vista da medicação analgésica utilizada, todavia caso a mesma ocorra, você fará uso do analgésico paracetamol. Com relação ao desconforto gástrico pelo uso dos medicamentos, este poderá ser suave uma vez que a dose terapêutica prescrita é única. Sobre possíveis efeitos adversos da morfina e do midazolam, a morfina pode causar sedação, náusea ou vômitos e dificuldade de respirar. O midazolam pode causar redução da capacidade de concentração e da força muscular que podem prejudicar a capacidade de dirigir ou operar máquinas. Para controlá-los, além de observarmos os critérios de elegibilidade, durante todo o procedimento e no pós-operatório imediato os participantes serão acompanhados por um médico neurocirurgião e um técnico em saúde bucal.

Benefícios: a proposta principal do estudo é obter um tratamento de urgência com mínima ou nenhuma dor, razão pela qual você será monitorado quanto a ocorrência de dor durante todo o tratamento, bem como no pós-operatório. Neste sentido, a prescrição de analgésico, anti-inflamatório e ansiolítico teria o benefício de reduzir a dor e melhorar a eficácia da anestesia. Assim, você seria atendido numa condição de completa anestesia do dente. Outro relevante benefício seria a redução de injeções anestésicas complementares no intuito de obter a completa anestesia do nervo alveolar inferior. Ademais, esse resultado científico poderá contribuir para um melhor atendimento de pacientes que necessitem desse tipo de tratamento de urgência.

As informações obtidas através dessa pesquisa poderão ser divulgadas em encontros científicos como congressos, ou em revistas científicas, mas não possibilitarão a sua identificação. Desta forma garantimos a privacidade sobre sua participação, pois os seus dados pessoais – nome, endereço e telefone - coletados na ficha clínica não serão divulgados.

Você não receberá qualquer tipo de indenização ou ressarcimento de valores ou bens pela participação nesse estudo. Há garantia de encaminhamento para o tratamento nas clínicas do curso de Odontologia obedecendo as normas de atendimento do curso.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação em qualquer momento.

Prof. Dr. Janir Alves Soares

Contato: Travessa Espírito Santo, 96, Centro – Diamantina/MG, CEP: 39100-000, Tel: (38) 3531-1361
Informações sobre a pesquisa: Rua da Glória, 187, Centro – Diamantina/MG Telefax: (38) 3532-6060
E-mail: cep.secretaria@ufvjm.edu.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Assinatura: _____

Nome do sujeito da pesquisa: _____

6 ANEXOS

Anexo A

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI (FAFEID-UF)

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da eficácia da analgesia preemptiva no bloqueio do nervo alveolar inferior de pacientes com pulpite irreversível: um ensaio clínico randomizado, duplo cego, placebo controlado

Pesquisador: Janir Alves Soares

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 20769213.6.0000.5108

Instituição Proponente: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 481.229

Data da Relatoria: 10/12/2013

Apresentação do Projeto:

O objetivo deste ensaio clínico randomizado, duplo cego, placebo controlado é verificar se há eficácia do uso prévio de analgésicos, antiinflamatórios e ansiolíticos via oral na taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior (BNAI). Pacientes com pulpite irreversível (n=120) serão divididos em cinco grupos contendo 24 pacientes em função da pré-medicação administrada: dexametasona 4mg; ibuprofeno 600mg;midazolam

15mg; morfina 10mg; placebo: amido em pó 100mg. Serão avaliadas qualidade de vida (OHIP-14) e aplicadas escalas de ansiedade (CDAS) e dor(HP-VAS). Cada paciente ingerirá uma cápsula cujo princípio ativo será desconhecido pelos operadores e pacientes. Após 1 hora receberão anestesia local infiltrativa de 3,6mL de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 para BNAI. O sucesso do BNAI será confirmado pela dormência labial,testes de sensibilidade pulpar ao frio e elétrico negativos e dor zero na HP-VAS. A dor será avaliada antes, durante e 24 horas após a pulpectomia.Resultados serão analisados pelo teste quiquadrado, ANOVA ou Kruskal-wallis, Friedman ou ANOVA para medidas repetidas. Especula-se que a

pré-medicação otimize a eficácia do BNAI, reduza a quantidade de anestésicos complementares e frequência de dor pós-operatória (p0,05).

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000
Bairro: Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000
UF: MG **Município:** DIAMANTINA
Telefone: (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a influência da administração via oral de dexametasona, ibuprofeno, morfina e midazolam previamente ao bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpite irreversível.

Objetivo Secundário:

Avaliar a eficácia desses medicamentos na obtenção de efeito anestésico durante o acesso a cavidade pulpar e pulpectomia de dentes inferiores com pulpite irreversível. Também avaliar se há eficácia dessa prévia medicação no controle da dor pósoperatória
num período de 24 horas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Com relação aos medicamentos, os mesmos serão prescritos desde que não tenha nenhuma contraindicação médica. O paciente poderá sentir certo desconforto no momento da anestesia, mas isso pode ser reduzido pois será usado anestésico tópico por 1 minuto e a aplicação do anestésico injetável será de maneira lenta na velocidade de 1,8ml/minuto. Se houver alguma dor durante o procedimento endodôntico,será realizado um bloqueio anestésico complementar. O risco de dor pós-operatória poderá ser reduzido em vista da medicação analgésica utilizada, todavia caso a mesma ocorra o mesmo fará o uso de um analgésico
paracetamol. Com relação ao desconforto gástrico pelo uso dos medicamentos, este poderá ser suave uma vez que a dose terapêutica prescrita é única. Sobre possíveis efeitos adversos do midazolam e da morfina, o paciente será alertado no TCLE, todos os participantes estarão, a rigor, contidos nos critérios de elegibilidade e durante todo o procedimento e no pós-operatório imediato serão acompanhados por um médico neurocirurgião e um Técnico em Saúde Bucal calibrado. Ambos terão a preocupação de avaliar a pressão
arterial, a oximetria de pulso e disponibilizar balão de oxigênio se necessário.

Benefícios:

A proposta principal do estudo é obter um tratamento de urgência com mínima ou nenhuma dor, razão pela qual o paciente será monitorado quanto a ocorrência de dor durante todo o tratamento,bem como no pós-operatório. Neste sentido, a prescrição de analgésico, anti-inflamatório e ansiolítico teria o benefício de reduzir a dor e melhorar a eficácia da anestesia. Assim, o paciente seria atendido numa condição de completa anestesia do dente. Um outro relevante benefício seria a redução de injeções anestésicas complementares no intuito de obter a completa anestesia do

nervo alveolar inferior.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Duração total da pesquisa:1,5 ano.

Descrição do local da coleta de dados:Clínicas Integradas do Curso de Odontologia da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina,Brasil.

Equipe que atuará no estudo e como atuará:No âmbito externo à UFVJM atuará:-um Farmacêutico industrial na manipulação dos medicamentos e placebo;-médico neurocirurgião:1.prescrição de morfina;2.calibração do Técnico em Saúde Bucal na aferição da pressão arterial,oximetria de pulso e uso de balão deoxigênio;acompanhar o pós-operatório imediato.No âmbito interno da UFVJM atuará:-um Professor de Farmacologia

na seleção dos medicamentos;-um Técnico em Saúde Bucal:1.entrega dos medicamentos;2.aferições da pressão arterial e oxímetro de pulso antes,durante e no acompanhamento do pós-operatório imediato;-alunos de graduação:na realização do diagnóstico;-um estudante de Mestrado em Odontologia(operador1):1.supervisão dos alunos de graduação;2.explicação dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);3.aplicação do questionário de qualidade de vida (OHIP-14) e escala de ansiedade (CDAS);4.aplicação da escala visual analógica de dor(HP-VAS) antes,durante e após o procedimento;5.conversa para tranquilização do paciente quanto ao tratamento;6.realização das anestesias e pulpectomia;-três professores de Endodontia (operador 2):1.supervisão de todos os outros integrantes da equipe;2.finalização da hipótese de diagnóstico;3.realização das anestesias; -um professor de Anestesiologia (operador 3):1.calibração dos operadores 1 e 2;2.realização das anestesias.Treinamento,cegamento,randomização e calibração:O

Farmacêutico preparará os medicamentos e placebo em cápsulas brancas idênticas,contidas em potes com códigos.Um relatório da manipulação em envelope lacrado somente será aberto ao final da pesquisa.O Técnico em Saúde Bucal entregará ao paciente um envelope contendo tiras de papel com os códigos para sorteio.Esse procedimento mantém o cegamento,garante randomização e será realizado desta maneira até completarmos o número de pacientes do experimento.Para a calibração das anestesias o Professor de Anestesiologia ministrará um conteúdo teórico para embasar as técnicas anestésicas indireta e direta (Malamed,2005).A partir daí,ambos serão calibrados até obter índice Kappa de concordância interexaminador de 0,8-1,0 (acordo quase perfeito).Os pacientes deverão expressar seu acordo através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Realização dos procedimentos:Anamnese e as etapas de diagnóstico serão as primeiras a serem

realizadas.A dor do paciente será mensurada com base HP-VAS.Após sorteio o paciente fará ingestão da cápsula e após 1 hora será realizado BNAI com duas injeções consecutivas de 1,8 mL de 2% de lidocaína com epinefrina a 1:100.000(Alphacaine 100,DFL,Rio de Janeiro,Brasil).Cinco minutos após a aplicação das anestesias serão realizados

testes de dormência labial,sensibilidade pulpar ao frio e elétrico e HP-VAS.Na sequência é feita a pulpectomia com limite apical de instrumentação 1 mm aquém do

vértice radiográfico estabelecido por localizador apical (Root ZX,J. Morita Brasil,São Paulo,Brasil) e confirmado por radiografia.Se houver dor o paciente será instruído a levantar a mão,o procedimento será interrompido,a dor será classificada pela HP-VAS,bem como o local da mesma:dentina,polpa coronária ou polpa radicular (ANEXO 3);será realizada anestesia infiltrativa complementar de 1.8 ml de lidocaína 2% na região

apical por vestibular e,se ainda permanecer,anestesia infiltrativa intrapulpar com 0.9ml de lidocaína 2%.Os canais serão secos,dente selado e feito o ajuste oclusal.O paciente ficará em repouso e observação da pressão arterial e oximetria de pulso no seu

pós-operatório imediato,por 1 hora.Será entregue uma folha com HP-VAS para avaliação de dor pelo paciente em 24 horas e receita de 6 comprimidos de paracetamol 500mg (4/4 horas)para uso caso haja necessidade(ANEXO 4).

Critério de Inclusão:

Estarão sujeitos à seleção todos os pacientes que procurarem os serviços de plantão das Clínicas Integradas de Odontologia da UFVJM com queixa de dor nos dentes do maxilar inferior. Dessa maneira, passarão por critérios de inclusão e exclusão para definir se serão convidados a participarem do estudo.Pelos critérios de inclusão, os pacientes deverão: 1°. possuir idade maior que 18 anos;2°. ser de ambos os gêneros, sem discriminação de cor e condição socioeconômica;3°. apresentar boa saúde geral, tal como determinado por questionamento oral de uma história médica na anamnese;4°. apresentar o dente inferior com pulpite reverssível em condições estruturais de reter um isolamento absoluto;5°. possuir quadro clínico de pulpite irreversível. Para os quais serão considerados os seguintes elementos de diagnóstico: anamnese, exame clínico, testes de sensibilidade ao frio e elétrico, percussão vertical e exame radiográfico.

Critério de Exclusão:

Os critérios de exclusão serão pacientes com idade menor que 18 anos; que fizeram uso de bebida alcoólica poucas horas antes de serem atendidos; portadores de hipersensibilidade a qualquer um dos componentes das fórmulas de dexametasona, ibuprofeno, morfina, midazolam,

paracetamol, anestésicos locais e sulfitos; portadores de tuberculose pulmonar ou cutânea; infecções virais tópicas ou sistêmicas (vaccínia, varicela,herpes simples); insuficiência cardíaca, úlcera péptica ou sangramento gastrintestinal; osteoporose;hipertireoidismo e diabetes mellitus não controlados; suspeita ou confirmação de sangramento cérebro-vascular; hipertensão intracraniana; diátese hemorrágica incluindo distúrbios de
coagulação, pacientes sob uso de anticoagulantes incluindo baixa dose de heparina (2500-5000 unidades a cada 12 horas); portadores de polipose nasal e asma brônquica concomitante, pelo risco de apresentarem reação alérgica intensa; insuficiência
respiratória; uso concomitante com outros AINEs, pentoxifilina, probenecida, sais de lítio, cetoconazol, itraconazol ou fluconazol e eritromicina;hipovolemia ou desidratação; insuficiência renal grave ou moderada (creatinina sérica >160 micromol/l) e hepática; miastenia gravis; gravidez, parto ou lactação; síndrome de apneia do sono
incapazes de dar um consentimento informado; que apresentem coroas totais artificiais; dentes com destruição coronária que impeça a colocação do grampo para isolamento; que possuam radiografia que mostre a presença de radiolucidez periapical sugerindo uma periapicopatia, dilacerações acentuadas da raiz; dor ativa em mais de um dente inferior; e ausência de resposta ao teste frio no dente dolorido.
A pesquisa será suspensa ou encerrada somente por razões não previsíveis durante o
planejamento e andamento do estudo.Estes resultados serão tornados públicos sejam eles favoráveis ou não, tanto para a comunidade científica como para as instituições envolvidas.
Metodologia de Análise de Dados:
A análise dos dados será realizada no programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS for Windows, versão 20.0, SPSS Inc. Chicago, IL,
EUA). Primeiramente será realizada uma análise descritiva em números e porcentagens do número de pacientes analisados e grupo de dentes: 1° e 2° molares, 1° e 2° pré-molares, incisivos e caninos, em relação aos grupos de medicamentos. Em seguida será feita a associação por meio de Teste qui-quadrado das variáveis categóricas: idade categorizada, gênero, escolaridade, qualidade de vida e ansiedade com a variável categórica
medicamentos. A variável dependente e quantitativa será a dor, medida pela HP-VAS. A variável independente e categórica será medicamentos queconterá os quatro grupos experimentos de medicamentos e um controle, o placebo. Ao fazer a associação
da variável dor em cada um dos seus momentos: dor inicial, dor após anestesia, dor durante o tratamento e dor no pós-operatório com a variável medicamento, o Teste T ou Mann

Whitney será utilizado, dependendo da normalidade dos dados. Há possibilidade de transformar esses momentos da dor em uma única variável
momentos da dor e associá-la com a variável medicamentos, o teste que será utilizado será o ANOVA para medidas repetidas ou de Friedman. A variável categórica sucesso do tratamento, quando associada com a variável medicamentos, será feito o Teste Qui-quadrado. Ao associar a mesma variável sucesso do tratamento com a variável quantitativa número de tubetes anestésicos complementares,será usado o teste ANOVA ou Kruskal-Wallis. Fazendo-se a associação da variável categórica, momentos da dor: dentina, polpa coronária e polpa
radicular, e a variável dor será utilizado também o Teste ANOVA ou Kruskal-Wallis. Já a variável quantitativa número de comprimidos associada com a variável medicamentos, será feito o Teste T ou Mann-Whitney. Porém, se for correlacionada com a variável dor será feita a correlação de Spearman ou Pearson.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Foi apresentado o Projeto de Pesquisa, Folha de Rosto, Cronograma, TCLE e carta de concordância dos setores com assinatura dos responsáveis. O TCLE está adequado (informações necessárias para os sujeitos da pesquisa, linguagem acessível e contato do CEP/UFVJM atualizado, conforme a Resolução 466/12).

Recomendações:
Segundo a Carta Circular nº. 003/2011/CONEP/CNS, de 21/03/11, há obrigatoriedade de rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador, que deverá também apor sua assinatura na última página do referido termo.
- Relatório final deve ser apresentado ao CEP ao término do estudo em 10/01/2015. Considera-se como antiética a pesquisa descontinuada sem justificativa aceita pelo CEP que a aprovou.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
O projeto atende aos preceitos éticos para pesquisas envolvendo seres humanos preconizados na Resolução 466/12 CNS.

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Considerações Finais a critério do CEP:

DIAMANTINA, 05 de Dezembro de 2013

Assinador por:
Thais Peixoto Gaiad Machado
(Coordenador)

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000
Bairro: Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000
UF: MG **Município:** DIAMANTINA
Telefone: (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br

Anexo B

Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and review articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

1. **General Points on Composition**
2. **Organization of Original Research Manuscripts**
3. **Manuscripts Category Classifications and Requirements**
4. **Available Resources**

1. General Points on Composition

1. Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (*e.g.*, spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the*JOE*:

2. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section “c” below), or sentences with little to no transition within a paragraph.

3. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors' names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, "In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals" can be edited to: "Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983)." In this example, the paragraph's subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.

4. Sentences are stronger when written in the active voice, *i.e.*, the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as "was," "were," "could," etc. For example: "Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation," can be edited to: "Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation." Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.

5. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)

6. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, "Formerly, endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method," can be edited to "Formerly, endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation." The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.

7. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, "Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used," can be edited to "Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study."

8. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph's theme.

9. Authors should be aware that the *JOE* uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author's own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

2. **Organization of Original Research Manuscripts**

Please Note: *All abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold),* i.e., *Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*

1. **Title Page:** The title should describe the major emphasis of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (*e.g.*, use "sodium hypochlorite" rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at ***www.icmje.org***). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible for editing proofs and ordering reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.

2. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (*e.g.*, PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the

rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.

3. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing extensive review or the literature, and discussing the results of the study in this section.

4. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components to this section are the detailed description of the materials used and their components, the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (*e.g.*, antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. The inclusion of a "methods figure" will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a**commercial product**, the manuscript must state that they either followed manufacturer's protocol *or* specify any changes made to the protocol. If the study used an ***in vitro* model** to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the model, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on **humans** must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were described to the subjects or patients recruited. Studies involving**animals** must state that the institutional animal care and use

committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.

5. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (*i.e.*, neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim(s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. Author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (*e.g.*, microarray data).

6. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photo-, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (*i.e.*, about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (*e.g.*, “A,” “B,” etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Jeger et al (J Endod 2012;38:884–888); Olivieri et al., (J Endod 2012;38:1007 1011); Tsai et al (J Endod 2012;38:965–970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multipanel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a manuscript (see section 3, below, for maximum number of allowable figures).

The second type of figures are graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) that plot a dependent measure (on the Y axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

7. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary:

% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

8. Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001-0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03-3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).
9. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical readership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions

10. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial affiliation (*e.g.*, employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultantships, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed

11. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the *JOE*. The *JOE* uses the Vancouver reference style, which can be found in most citation management software products. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits in the number of references for review articles.

3. **Manuscripts Category Classifications and Requirements**

Manuscripts submitted to the *JOE* must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

1. CONSORT Randomized Clinical Trial-Manuscripts in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of Reporting Trials-CONSORT- minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at ***www.consort-statement.org/***. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.

2. Review Article-Manuscripts in this category are either narrative articles, or systematic reviews/meta-analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by extensive review of the literature will should be categorized as “Case Report/Clinical Technique”. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.

3. Clinical Research (*e.g.*, prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.

4. Basic Research Biology (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables*.

5. Basic Research Technology (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables *.

6. Case Report/Clinical Technique (*e.g.*, report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables*.

* Figures, if submitted as multipanel figures must not exceed 1 page length. Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require approval of the *JOE* Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at ***jendodontics@uthscsa.edu***.

Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.

4. **Available Resources:**

Strunk W, White EB. The Elements of Style. Allyn & Bacon, 4th ed, 2000, ISBN 020530902X.

Day R. How to Write and Publish a Scientific Paper. Oryx Press, 5th ed. 1998. ISBN 1-57356-164-9.

Woods G. English Grammar for Dummies. Hungry Minds:NY, 2001 (an entertaining review of grammar).

Alley M. The Craft of Scientific Writing. Springer, 3rd edition 1996 SBN 0-387-94766-3.

Alley M. The Craft of Editing. Springer, 2000 SBN 0-387-98964-1.