



ANEXO 2

CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que o (a) aluno (a) Diogo Henrique da Silva RA 093696
esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso
intitulado Avaliação da anatomia do folículo apical durante no ano de 2013.
O NABrigimento comissário utilizando diferentes sistemas de instrumentação.

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de
Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS833 - Trabalho de
Conclusão de Curso.

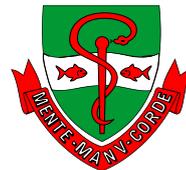
Piracicaba, 20 de setembro de 2013.


Prof. Dr. Alexandre Augusto Zulu
Área de Endodontia
FOP/UNICAMP
Matricula 24555-1

(nome e assinatura do orientador)



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



Monografia de final de curso

**“AVALIAÇÃO DA ANATOMIA DO FORAME APICAL
DURANTE O ALARGAMENTO FORAMINAL UTILIZANDO
DIFERENTES SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO”**

Diogo Henrique da Silva

PIRACICABA

2013

Diogo Henrique da Silva

**“AVALIAÇÃO DA ANATOMIA DO FORAME APICAL
DURANTE O ALARGAMENTO FORAMINAL UTILIZANDO
DIFERENTES SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO”**

**Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba – UNICAMP - para a obtenção do
diploma de Cirurgião-Dentista.**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia

Coorientador: Prof. Dr. Emmanuel João Nogueira Leal
da Silva.

PIRACICABA

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Si38a Silva, Diogo Henrique da, 1990-
Avaliação da anatomia do forame apical durante o
alargamento foraminal utilizando diferentes sistemas
de instrumentação / Diogo Henrique da Silva. --
Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Alexandre Augusto Zaia.
Coorientador: Emmanuel João Nogueira Leal da
Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Ápice dentário. 3. Preparo de
canal radicular. I. Zaia, Alexandre Augusto, 1968- II.
Silva, Emmanuel João Nogueira Leal da, 1985- III.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Dedicatória

Dedico este trabalho a meus pais, Ana e Betinho, cujos esforços sempre me proporcionaram a oportunidade de realização de sonhos, e este foi um deles. Sempre foram meus exemplos de vida, e graças à sua dedicação, empenho, e sacrifícios aprendi tudo o que sei. Palavras não são suficientes para demonstrar o amor, a gratidão e o orgulho que tenho de vocês. Muito obrigado, eu os amo.

Agradecimentos

A toda à minha família, aos meus pais cujo trabalho foi dedicado, e especialmente aos meus irmãos Tatiana e Fábio, por todo amor e carinho que sempre tiveram comigo, e todo o apoio, incentivo que sempre me deram. Vocês são um exemplo para mim. Sem vocês essa conquista não seria possível.

Aos meus cunhados Leonardo e Amanda, que considero como meus irmãos também, que sempre se mostraram dispostos a ajudar no que precisasse, seja com ensinamentos e experiências de vida, ou com momentos de descontração, mas sempre ali, prontos para ajudar.

À Thatiana de Vicente Leite que sempre foi uma companheira incrível, me ajudando de todas as maneiras possíveis, tanto nas partes profissionais, quanto nas pessoais. Sempre sendo um porto seguro, aonde eu sabia que podia me apoiar quando precisasse. Obrigado por todo amor, carinho, paciência e compreensão, com você do meu lado tudo se tornou mais fácil.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia, e co-orientador Emmanuel João Nogueira Leal da Silva por me proporcionar essa oportunidade de trabalhar ao seu lado, me deixando mais perto do mundo científico, e sempre me dando suporte e apoio. Muito obrigado pela orientação, pela paciência, e por tantos ensinamentos passados que vou levar por toda a vida.

À Prof. Dra. Juliana Melo da Silva, da Universidade Federal do Pará pela ajuda técnica na avaliação dos resultados em MEV.

Aos meus amigos de infância: Denardi, Guh, Brambs, Spike, Row, Tom, pela amizade de sempre.

Aos meus "irmãos" da república END: Formosa, Jerê, Staline, Paragua, Job, Rex, Xona, Tois, Arthur; e da república ETERNAMENTE: Aziz, Dina, Paulete, Dalai, PN, Papaya, Burns. Obrigado por toda alegria, diversão e companheirismo que vocês me proporcionaram, vocês tornaram meus dias mais felizes, e me ensinaram muito, lembrarei-me dessa época pra sempre, e nossa amizade também é pra sempre.

E por último, mas não menos importante os meus amigos da faculdade, que estiveram comigo nesses cinco anos, compartilhando histórias, dividindo alegrias, e sempre me ajudando em todos os aspectos: Lari, Mabelle, Carol Ventura, Bia, Carol

Odo, Ju Trans, Aninha, Cindy, Igor Caborja, Lesma, Nine, Mino, Barra, Jana, Dai, pessoal da república HROMEU, dinossauros; meu sincero obrigado.

RESUMO

Objetivos: O objetivo do presente estudo foi avaliar a anatomia do forame apical durante o alargamento foraminal utilizando três diferentes sistemas de instrumentação: (1) Limas manuais; (2) Limas NiTi em movimento rotatório; e (3) Limas NiTi em movimento recíprocante.

Materiais e Métodos: Foram selecionadas trinta raízes de dentes humanos extraídos. Posteriormente, as amostras foram divididas em três grupos (n=10) de acordo com o sistema de instrumentação a ser utilizado: (1) Limas manuais do tipo K; (2) Sistema MTwo de tratamento endodôntico; e (3) Limas RECIPROC em movimento recíprocante. Todos os grupos foram preparados com o nível de instrumentação um mm além do ápice radicular. Fotomicrografias foram realizadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV), para registro da anatomia foraminal antes da instrumentação, e após a utilização de cada instrumento. Os resultados foram analisados utilizando o software BioEstat realizando ANOVA, seguida do teste t de Tukey com um nível de significância de 5%.

Resultados: Os resultados do presente estudo demonstraram que o grupo instrumentado com limas manuais apresentou maior desvio apical quando comparado com o grupo instrumentado com o sistema RECIPROC ($P < 0.05$). Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre o grupo no qual o tratamento foi realizado com o sistema MTwo em relação à instrumentação manual e com o sistema RECIPROC ($P > 0.05$). No que se refere à qualidade da ampliação foraminal não houve diferença estatística entre nenhum dos grupos testados.

Conclusão: A análise em microscópio eletrônico de varredura mostrou um menor desvio apical para o grupo no qual foi realizado a instrumentação com ampliação foraminal utilizando o sistema RECIPROC.

Palavras-Chaves: Endodontia; Ápice dentário; Preparo de canal radicular.

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to evaluate the anatomy of the apical foramen during foraminal enlargement using three different instrumentation systems: (1) Files manual, (2) Files NiTi rotary motion, and (3) Files NiTi reciprocating motion.

Materials and Methods: Were selected thirty roots of extracted human teeth. Subsequently, the samples were divided into three groups (n = 10) in accordance with the instrumentation system to be used: (1) K-type hand files, (2) MTwo system of endodontic treatment, and (3) RECIPROC files in reciprocating motion. All groups were prepared with the instrumentation level 1 mm beyond the apex. Photomicrographs were performed in scanning electron microscopy (SEM), to record the foraminal anatomy before instrumentation and after the use of each instrument. The results were analyzed using the software BioEstat performing ANOVA followed by Tukey's t test with a significance level of 5%.

Results: The results of this study showed that the group instrumented with hand files had a higher apex deviation compared with the group with the instrumented system RECIPROC ($P < 0,05$). There were no statistically significant differences between the group in which the treatment was carried out with the system MTwo compared manual and with the system RECIPROC ($P > 0:05$). As regards the quality of magnification foraminal no statistical difference between any of the groups tested.

Conclusion: The analysis in the scanning electron microscope showed shorter apex deviation to the group which underwent instrumentation with foraminal enlargement using the system RECIPROC.

Keywords: Endodontics, Tooth apex; Root canal preparation.

SUMÁRIO

Agradecimentos	VI
Resumo	VIII
Abstract	IX
Introdução	11
Revisão de Literatura	14
Proposição	20
Material e Métodos	21
Resultados	26
Discussão	28
Conclusão	31
Referências Bibliográficas	32

INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos do tratamento endodôntico é minimizar a quantidade de microrganismos e detritos patológicos do sistema de canais radiculares (Baugh & Wallace 2005). O terço apical do canal radicular é considerado uma zona crítica, pois pode abrigar um grande número de microrganismos que irão perpetuar a inflamação perirradicular (Sjögren *et al.*, 1990). A instrumentação da região apical tem sido considerada como um componente essencial no processo de limpeza e modelagem (Spangberg, 2001).

A constrição apical (junção cimento dentina) tem sido defendida como a parte final de instrumentação e obturação (Simon, 1994). É a porção mais estreita do canal radicular, e ponto de encontro entre polpa e periodonto (Baugh & Wallace 2005). O acúmulo de remanescentes pulpares e raspas de dentina na região apical é um fato recorrente que pode obliterar o canal radicular. Além disso, a presença de placas de microrganismos nessa região tem sido mostrada por vários autores, sendo a provável causa de lesões perirradiculares. Isto pode ser evitado com a realização da patência do forame apical, durante a modelagem do canal radicular (Arias *et al.*, 2009). A patência é uma técnica na qual a porção apical do canal é mantida livre de detritos através da recapitulação com um instrumento na região foraminal (Goldberg & Massone, 2002). O método mais recomendado é utilizar frequentemente durante a modelagem e limpeza o instrumento de patência. Este instrumento é uma lima tipo K de fino calibre, que é movimentada passivamente através da constrição apical, sem ampliá-la (Buchanan, LS; 1989). Os instrumentos utilizados para obter a patência são geralmente os mesmos instrumentos inicialmente utilizados para explorar os canais radiculares (Izu *et al.*, 2004; Arias *et al.*, 2009).

A limpeza passiva do canal cementário com instrumentos que não ampliam a constrição apical tem sido recomendada para o tratamento endodôntico. No entanto, outros estudos vêm demonstrando melhores resultados quando o canal cementário e forame apical são ampliados com instrumentos mais calibrosos que o instrumento de patência. Este procedimento de instrumentação na técnica endodôntica, sob a denominação de alargamento do forame apical, tem sido realizado com o objetivo de evitar que raspas de dentina contaminada, remanescentes pulpares e microrganismos possam interferir no processo de reparo após o tratamento endodôntico (Souza Filho *et al.* 1987; Mickel *et al.* 2007; Arias *et al.* 2009; Borlina *et*

al., 2010). Embora esses trabalhos tenham mostrado bons resultados biológicos da ampliação foraminal, pouco se sabe sobre o transporte do forame apical durante a sobreinstrumentação.

Limas rotatórias de Níquel-Titânio tornaram-se ferramentas importantes para modelar os canais radiculares (Bird *et al.* 2009) por conta de sua alta flexibilidade e alta capacidade de corte (Walia *et al.* 1988; Kim *et al.* 2012) permitindo ótima eficiência e previsibilidade e ainda provendo melhor centralização do canal radicular do que na instrumentação com instrumentos de aço inoxidável (Kum *et al.* 2000; Schäfer *et al.* 2002). Entretanto essas limas tendem a fraturar inesperadamente devido à fadiga cíclica (FC), que é induzida pelos ciclos alternados de tensão-compressão que são submetidas quando flexionadas e rotacionadas na região de máxima curvatura do canal (Sattapan *et al.* 2000). Além disso, instrumentos de NiTi tem a tendência de retificar-se, e se usados de forma inapropriada, podem retificar canais curvos (Gambill *et al.* 1996).

Em 2008, uma nova técnica com apenas uma lima ProTaper F2 em movimento reciprocante foi proposta por Yared em 2008. O emprego do movimento reciprocante ao invés do movimento rotatório convencional foi sugerido como uma vantagem para o preparo de canais curvos com o uso de uma única lima de NiTi (De-Deus *et al.* 2010; Franco *et al.* 2011; Paque *et al.* 2011; You *et al.* 2011). Este método alivia o estresse sobre o instrumento por movimentos no sentido horário (ação de corte) e no sentido anti-horário (alívio do instrumento) e, por conseguinte, reduz o risco de fadiga cíclica causada pela tensão e compressão (De-Deus *et al.* 2010; Varela-Patiño *et al.* 2010).

Recentemente, limas para uso específico em movimento reciprocante foram desenvolvidas. Essas limas são feitas de uma liga especial de NiTi, chamadas M-Wire, que são confeccionadas por um processo térmico inovador (Guttman *et al.* 2012). Os benefícios da liga M-Wire são o aumento da flexibilidade e melhora na resistência à FC dos instrumentos (Alapati *et al.* 2009; Al-Hadlaq *et al.* 2010). Embora diversos estudos tenham verificado a boa qualidade dessas limas como relatado acima, pouco se sabe sobre os efeitos dessas limas quando utilizadas durante o alargamento foraminal. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a anatomia do forame apical durante o alargamento foraminal utilizando três diferentes sistemas de instrumentação: (1) Limas manuais; (2) Limas NiTi em movimento

rotatório; e (3) Limas NiTi em movimento recíprocante. A hipótese nula testada foi de que não existe diferença entre a anatomia do forame apical após a ampliação com diferentes sistemas de instrumentação.

REVISÃO DE LITERATURA

Em 1987, Souza Filho FJ e colaboradores realizaram um estudo utilizando pré-molares caninos, os quais os canais foram expostos à contaminação para o desenvolvimento da inflamação periapical durante um período de 45 dias. Os canais radiculares foram instrumentados 2 milímetros além do forame apical com a lima n^o 60 e foram obturados entre 2 a 3 mm do ápice radiológicos. Noventa dias após o tratamento endodôntico, a cicatrização e crescimento interno de tecido conjuntivo para dentro do canal radicular ocorreram em 67,8% dos casos. A partir destes resultados sugere-se então que o diâmetro do forame apical e da intensidade da contaminação canal são fatores determinantes para a reparação dos tecidos periapicais em casos de necrose pulpar.

Em 1990, Sjögren e colaboradores a fim de avaliar a influência de vários fatores que podem afetar o resultado do tratamento endodôntico, 356 pacientes foram estudados de 8 a 10 anos após o tratamento. Observou-se que os resultados do foram diretamente dependente do estado pré-operatório da polpa e dos tecidos periapicais. Nos casos em que a polpa encontrava-se vital ou não vital, porém com ausência de radiolucidez periapical, ultrapassou 96%, enquanto que apenas 86% dos casos de necrose pulpar e radiolucidez periapical mostrou cicatrização apical. A possibilidade de instrumentar o canal radicular em toda a sua extensão e o nível de obturação afetou significativamente o resultado do tratamento. De todas as lesões periapicais presentes previamente a obturação dos canais, apenas 62% foi cicatrizada após retratamento. A previsibilidade a partir de sinais clínicos e radiográficos do resultado do tratamento em casos individuais com lesões periapicais pré-operatórias foi considerada baixa. Assim, os fatores que não foram medidos ou identificados podem ser cruciais para o resultado do tratamento endodôntico.

Em 2000, Kum KY e colaboradores realizaram um estudo o qual o objetivo foi comparar a modelagem do canal radicular após uso de três técnicas de instrumentação rotatória ProFile e um método convencional “*step-back*” em canais radiculares simulados. A prevalência de desvios nos canais, a mudança no comprimento de trabalho, e o tempo de preparo foram mensurados. Um total de 48 imagens compostas foram feitas a partir de imagens digitalizadas pré e pós-

instrumentação usando Corel Photopaint 8,0 e, em seguida, a quantidade de substância coronal os instrumentos removeram também foi calculada de forma bidimensional sobre imagens digitalizadas com o software *Brain C* para comparar a eficiência da ampliação. Não houve diferenças significativas entre os três grupos rotatórios quanto ao tempo de preparo, mudança no comprimento de trabalho, bem como a incidência de desvios ($p > 0,05$). A quantidade de substância coronal que os instrumentos removeram no grupo ProFile *taper* .04 cone foi significativamente menor do que os outros três grupos ($p < 0,05$).

Em 2002, Goldberg F e colaboradores realizou um estudo com o objetivo de avaliar o transporte produzido no forame apical com o uso limas de aço inoxidável e de níquel-titânio K-files # 10, # 15, # 20 e # 25 como uma lima de patência. Trinta incisivos laterais superiores humanos foram cortados transversalmente a 4 mm do ápice e montado em pedaços quadrados de silicone com marcas especiais para garantir a reposição dos espécimes. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em dois grupos iguais de 15. No grupo A, de aço inoxidável K-files # 10, # 15, # 20 e # 25 foram utilizadas como lima de patência. No grupo B, uma lima de aço inoxidável K-file # 10 seguida de limas de níquel-titânio K-file # 15, # 20 e # 25 foram utilizadas como no grupo A. O hipoclorito de sódio foi utilizado como solução de irrigação. Slides fotográficos do forame apical de cada espécime foram feitos antes da instrumentação e após o uso de cada tamanho de lima. Os slides fotográficos de cada espécime foram montados, projetados para o mesmo papel de desenho, de forma que ficassem sobrepostos de acordo com a forma periférica da raiz. O transporte do forame apical foi determinado comparando-se os cinco desenhos de cada espécime. O transporte foi detectado em 18 das 30 amostras, 9 no grupo A e 9 do grupo B. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 1,00$).

Em 2002, Hata, G e colaboradores em um estudo que utilizou um total de 160 blocos de resina simulando canais com 20 graus ou 30 graus de curvatura os quais foram preparados por instrumentos rotatórios ProFile, GT, e a técnica de força balanceada com limas Flex-R. Utilizando um programa de computador de análise de imagem, as imagens de pré e pós-operatórias foram armazenadas e sobrepostas, e, em seguida, a quantidade de material removido no pré-operatório do interior e exterior das paredes curvas foi medida em cinco níveis nos 5 mm apicais do canal.

O tempo necessário para o preparo do canal, incluindo a irrigação, e o tempo necessário para mudar de instrumentos foi registrada. A 1 mm a partir da extremidade apical, as direções do transporte do canal foram mais frequentes através do aspecto exterior da curvatura, com a única exceção dos canais preparados pela técnica de força equilibrada, em que mais foi removido do aspecto interno. Os autores concluíram então que a técnica de força balanceada requer mais tempo de preparo do que a instrumentação rotatória.

Schafer, E & Lohmann, D realizaram um estudo com o intuito de determinar a eficácia da limpeza e a capacidade de modelar de instrumentos rotatórios de níquel-titânio e aço inoxidável K-Flexofiles durante o preparo de canais radiculares curvos em dentes humanos extraídos. Um total de 48 canais radiculares com curvaturas que variam entre 25 graus e 35 graus foram divididos em dois grupos de 24 canais. Baseado em radiografias tomadas antes da instrumentação inicial com o instrumento inserido no canal, os grupos foram equilibrados em função do ângulo e raio de curvatura do canal. Os canais foram preparados por instrumentos Flexmaster utilizando a técnica de preparo *crown-down* ou por K-Flexofiles utilizando uma ampliação com movimento de trabalho até o tamanho 35. Após cada instrumento, os canais foram lavados com 5 mL de uma solução de hipoclorito de sódio 2,5%, e ao final da instrumentação com 5 mL de NaCl. Utilizando as radiografias de pré e pós-instrumentação, o endireitamento das curvaturas do canal foi determinada com um programa de análise de imagem do computador. Após dividir as raízes longitudinalmente, a quantidade de detritos e smear layer foram quantificados com base em uma escala numérica de avaliação, através de um microscópio eletrônico de varredura. Os resultados apresentaram que os canais radiculares completamente limpos não foram encontrados com qualquer um dos dois instrumentos. Em geral, K-Flexofiles resultou em significativamente menos detritos ($P < 0,001$) e menor camada de *smear layer* ($P < 0,05$) do que os instrumentos Flex-Master, porém tais diferenças não foram significativas quando se tratou do terço apical dos canais ($P > 0,05$). Instrumentos Flexmaster mantiveram a curvatura original do canal sendo significativamente melhor ($P < 0,0001$) do que o K-Flexofiles. Em relação ao tempo de preparo dos canais necessário não foram detectadas diferenças significativas entre os instrumentos ($P > 0,05$). Os autores puderam concluir que instrumentos K-Flexofiles permitiram significativamente melhor limpeza do canal do que

instrumentos Flexmaster. Entretanto, instrumentos Flexmaster mantiveram a curvatura original significativamente melhor.

Baugh, D, em 2005 realizou uma revisão de literatura gerando uma busca baseada em Medline a fim de divulgar tais estudos fornecendo uma visão crítica e um resumo dos resultados. O autor concluiu que a questão do tamanho preparo apical final, permanece controverso, apesar de haver na literatura considerável investigação clínica e *in vitro*. O clínico astuto deve estar ciente desta pesquisa antes de escolher qualquer sistema de instrumentação, pois a decisão do clínico informado deve ser guiada pela informação baseada nas melhores evidências possíveis.

Em 2006 Nair, PNR realizou uma revisão de literatura com enfoque principal nas causas principais da periodontite apical. Segundo a revisão do autor a periodontite apical é um distúrbio inflamatório crônico dos tecidos perirradiculares causada por agentes etiológicos de origem endodôntica. Acrescentando ainda, que a periodontite apical persistente ocorre quando o tratamento do canal de periodontite apical não eliminou adequadamente a infecção intra-radicular. Os problemas que levam à periodontite apical persistente incluem: controle inadequado da cadeia asséptica, desenho inadequado da cavidade de acesso, canais perdidos, instrumentação inadequada, desbridamento e infiltração de restaurações provisórias ou permanentes. Mesmo quando os procedimentos mais rigorosos forem seguidos, a periodontite apical ainda pode persistir como radiolucência sendo assintomática, devido à complexidade do sistema de canal radicular formado pelos canais principais e acessórios, suas ramificações e anastomoses onde a infecção residual pode persistir. Além disso, existem fatores extrarradiculares, localizado dentro do tecido periapical inflamado, que pode interferir com a cicatrização no pós-tratamento de periodontite apical. As causas da periodontite apical persistindo após o tratamento do canal radicular não foram bem caracterizados. Durante os anos 1990, uma série de investigações mostraram que há seis fatores biológicos que levam a radiolucência assintomática que persiste após tratamento de canal. São eles: (i) intra-radicular infecção persiste no complexo sistema de canal radicular apical, (ii) a infecção extrarradicular, geralmente na forma de actinomicose periapical, (iii) A obturação do canal radicular extrudado ou outros materiais exógenos que causam uma reação de corpo estranho; (iv) a acumulação de cristais de colesterol endógeno

que irritam os tecidos periapicais, lesões císticas verdadeiras (v) e (vi) cicatriz do tecido de cicatrização da lesão.

Em 2007, Mickel, AK, com o objetivo de avaliar a relação entre o tamanho apical e a extensão da carga bacteriana intracanal, realizou um estudo comparando o tamanho das limas que se prendem no ápice antes e após o preparo “*crown-down*”. 100 dentes unirradiculares foram preparados biomecanicamente após a inoculação com *Enterococcus faecalis*. Quinze amostras e quatro controles foram analisados sob MEV. Os dados foram analisados por ANOVA, teste t de Student e Chi testes. O CDF mostrou-se uma média de quatro tamanhos de arquivo maior do que a FAB ($p < 0,05$). Houve um aumento significativo no número de amostras com culturas negativas de CDF para CDF + 1 + 3. Observação em MEV revelou bactérias nas paredes e nos túbulos dentinários, mesmo em culturas de canal negativos.

Em 2010, De Deus, G, realizou uma avaliação quantitativa sobre a quantidade de detritos de dentina que se encontravam extruídos pelo forame apical, comparando a sequencia convencional de limas ProTaper Universal de níquel-titânio (NiTi), com a técnica de ProTaper F2 de lima única. Para isso, trinta raízes mesiais de molares inferiores foram selecionadas, e o uso de diferentes técnicas de instrumentação resultou em três grupos ($n = 10$ cada). No G1, foi utilizada uma técnica manual crown-down, e em G2 a técnica ProTaper Universal convencional foi utilizada. No G3, a lima F2 ProTaper foi utilizada em um movimento alternativo. O acabamento do preparo apical foi equivalente a tamanho ISO 25. Um aparelho foi utilizado para avaliar o material extruído apicalmente. Como resultado o estudo apresentou nenhuma diferença significativa na quantidade de detritos extrudados entre a sequencia convencional de limas de NiTi ProTaper Universal e a técnica F2 ProTaper de lima única ($P > 0,05$). Em contraste, o grupo de instrumentação manual extruído significativamente mais do que os outros dois grupos de NiTi ($P < 0,05$). Os autores puderam concluir uma situação favorável para a técnica de lima única F2 em termos de material extruído apicalmente, na medida em que tal abordagem de instrumentação é mais simples e de baixo custo.

Em 2011, Paque F, e colaboradores realizaram um estudo com objetivo de avaliar quantitativamente os resultados do preparo do canal alcançados pela técnica recente de um único instrumento com base no movimento do instrumento Pro taper F2. Foram selecionados vinte e cinco primeiros molares inferiores humanos

extraídos com dois canais radiculares mesiais separados. Os canais foram aleatoriamente designados para um dos dois grupos experimentais: grupo 1, preparo convencional rotativo usando ProTaper, e o grupo 2, instrumentação com um único instrumento F2 ProTaper. As amostras foram digitalizadas inicialmente após o preparo do canal radicular com uma resolução isotrópica de 20 μm , utilizando um sistema de micro-tomografia computadorizada. Os seguintes parâmetros foram avaliados: mudanças no volume de dentina, porcentagem de paredes do canal em forma e grau de transporte canal. Além disso, o tempo necessário para atingir o comprimento de trabalho com o instrumento F2 foi gravado. Em geral, a instrumentação levou a forma ampliada do canal sem evidência de erros de preparo. Não houve diferenças estatísticas entre as duas técnicas de preparo em relação aos parâmetros anatômicos avaliados ($P > 0,01$), com exceção de um canal com transporte significativamente maior causado pela lima. Por outro lado, o preparo era mais rápido, utilizando a técnica de uma única imagem ($P < 0,01$).

Em 2012 Kim, HC e colaboradores realizaram um estudo com o objetivo de comparar a resistência à fadiga cíclica e resistência à torção dessas duas limas: Reciproc e Waveone. Teste de fadiga cíclica com um movimento de picotagem simultânea foi realizada com o instrumento recomendado ($n = 10$ cada) que operam no movimento de reciprocidade até a fratura para o Reciproc R25 e limas primários Waveone. ProTaper F2 foi testada em rotação contínua para servir como um controle para comparação. O número de ciclos até à ruptura (NCF) foi determinada pela medição do tempo de fratura. O comprimento do fragmento foi medido e a superfície da fratura foi examinada usando microscopia eletrônica. Força de torção foi medido usando um torsometro depois de fixado a apical de 5 mm do instrumento rigidamente. Os resultados mostraram que Reciproc NCF apresentou superior resistência à torção do que os outros. Ambas as limas alternativas demonstraram fadiga cíclica significativamente maior e resistências de torção que ProTaper ($P < 0,05$). A análise fractográfica mostrou características típicas de falha de fadiga e de torção cíclica para todos os instrumentos. Os autores concluíram que as duas marcas de lima NiTi para uso com um movimento de parecem ter propriedades mecânicas superiores.

PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a anatomia do forame apical durante o alargamento foraminal utilizando três diferentes sistemas de instrumentação: (1) Limas manuais; (2) Limas NiTi em movimento rotatório; e (3) Limas NiTi em movimento recíprocante.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionadas 30 raízes de dentes humanos extraídos previamente à execução da pesquisa, por motivos desconhecidos, armazenados em frasco único, sem identificação dos indivíduos dos quais os dentes foram extraídos. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Odontologia de Piracicaba (protocolo número 054/2013). Dentes com fraturas, reabsorções internas ou externas, ápice incompleto e canais previamente tratados endodonticamente foram excluídos do trabalho.

Foi utilizado para o preparo dos espécimes, um disco de carborundum, acionado a motor elétrico de baixa rotação, para a secção transversal na junção cimento-esmalte, com o objetivo de remoção das coroas e posteriormente redução e padronização das raízes a 12 mm. As raízes foram radiografadas digitalmente, (IDA sistema radiográfico digital – Dabi Atlanti, Ribeirão Preto, SP, Brasil), com uma lima #10 no seu interior para determinação da curvatura do canal radicular que deveria ser entre 10° a 20°. As tomadas radiográficas foram realizadas nos sentidos méso/distal e vestibulo/lingual. Após as radiografias, os ângulos foram medidos e as raízes selecionadas (Figura 1).

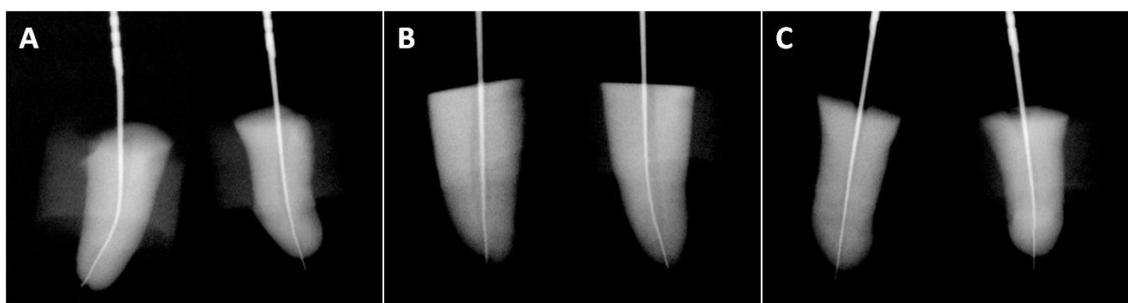


Fig. 1 – Exemplo de análise da angulação das raízes. Na figura A pode-se observar uma angulação maior que 20°, sendo, portanto, excluída do trabalho. Na figura B observa-se uma angulação ideal (entre 10° e 20°) sendo assim incluída na pesquisa. Na figura C, observa-se um ângulo muito abaixo do necessário, sendo também excluída do trabalho.

Fora utilizada uma plataforma de inclusão de alumínio idealizada por Aragão (2010), com vinte células idênticas com 8mm de diâmetro, 9mm de profundidade para inclusão das amostras em resina (Figura 2), para que posteriormente, fosse possível o posicionamento dessas amostras em um stub à base de resina (Figura 3), tendo como molde amostras com o mesmo formato, proporcionando um porta-amostras ideal, impedindo a movimentação das amostras e permitindo uma

avaliação feita paralela ao longo eixo do forame, de acordo com metodologia descrita anteriormente por Aragão em 2010.

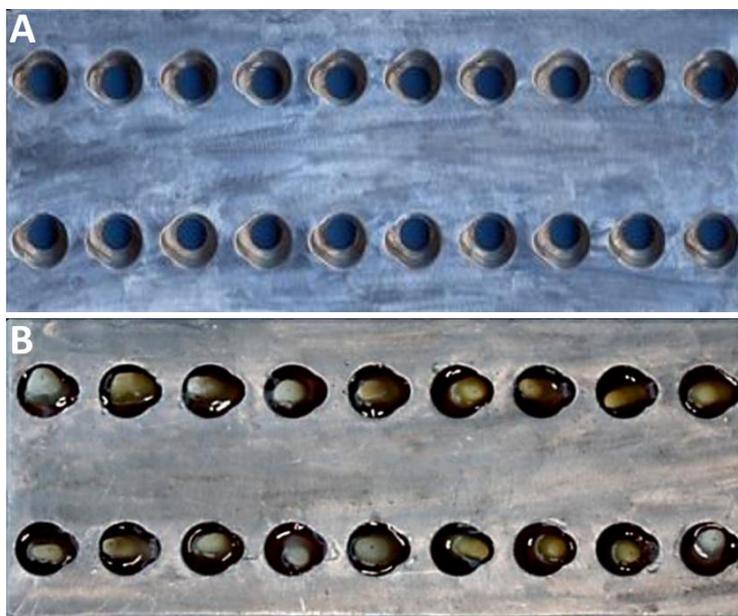


Fig. 2 - (A) Plataforma de inclusão desenvolvida por Aragão em 2010. (B) Raízes inseridas na plataforma de inclusão com os forames voltados para cima.

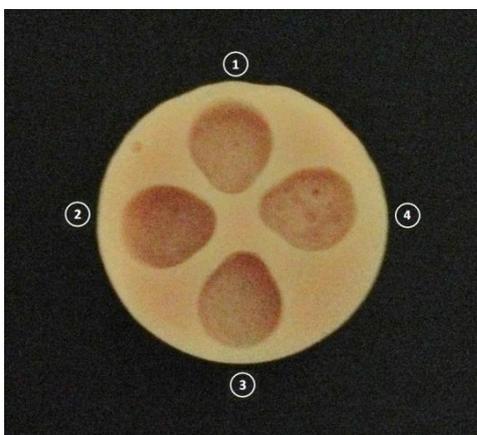


Fig. 3 – Porta-espécimes (stub resinoso) múltiplo com quatro células.

As raízes selecionadas foram então incluídas na plataforma com células idênticas para a padronização das imagens em MEV (JSM-5600LV, JEOL, Tóquio, Japão). Posteriormente, imagens iniciais do forame apical de todas as raízes foram obtidas em microscopia eletrônica de varredura com aumento de 50X (5kv) (Figura 4). Para isso as raízes foram secas com jato de ar e colocadas por 60 minutos em estufa a 37°C e, dessa forma, foi dispensado à metalização dos espécimes.

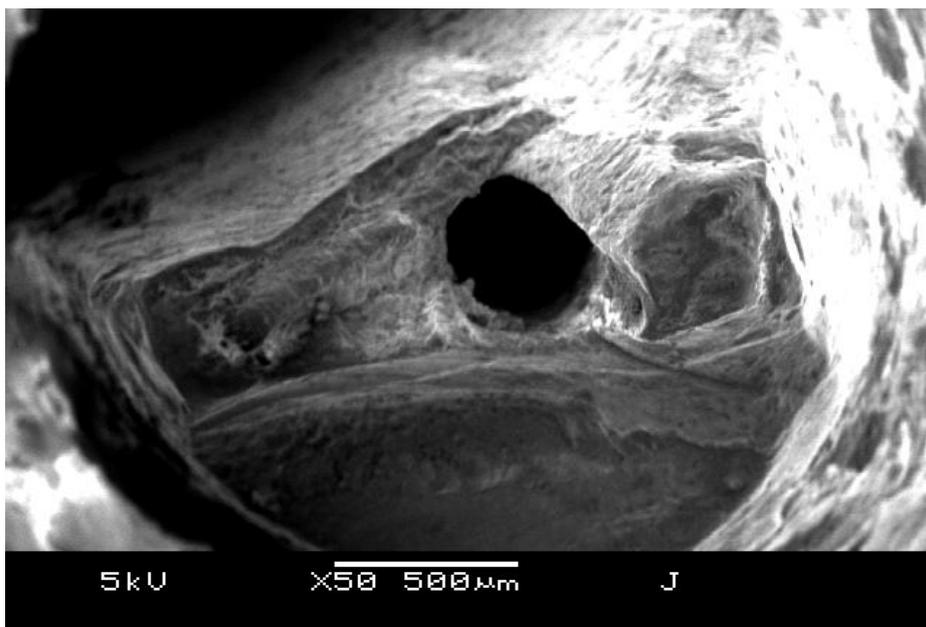


Fig. 4 – Exemplo de análise em MEV. Imagem inicial da amostra J.

Os dados dos eixos x, y e z utilizados para cada amostra foram tabulados para permitir que durante a tomada após a instrumentação, os elementos dentários estejam na mesma posição que na tomada inicial.

As amostras foram então divididas aleatoriamente em três grupos (n=10), de acordo com o sistema de instrumentação utilizado:

- **Grupo 1:** Neste grupos os espécimes foram instrumentados inicialmente utilizando Gates Glidden (4-2) e limas tipo K até que a lima #25 atingisse o comprimento de trabalho desejado. Cada jogo de instrumentos foi utilizado 3 vezes e descartado após o uso.
- **Grupo 2:** Neste grupo, os espécimes foram instrumentados utilizando a sequência de limas MTwo 10/.04, 15/.05, 20/.06 e 25/.06. Cada jogo de instrumentos foi utilizado 3 vezes e descartado após o uso.
- **Grupo 3:** Neste grupo, os espécimes foram instrumentados utilizando as limas RECIPROC R 25. Como as limas RECIPROC são limas de utilização única, cada lima foi descartada após a utilização.

Nos grupos 2 e 3 foi utilizado o motor VDW Silver (VDW, Alemanha), ajustado de acordo com as recomendações dos fabricantes das limas. Todos os grupos foram preparados com o nível de instrumentação 1 mm além do ápice radicular. Antes da instrumentação com cada lima, o conduto era preenchido com clorexidina gel, e após a utilização de cada lima foi realizada irrigação com 1 ml de água destilada.

Após a instrumentação nova análise em MEV com o aumento de 50X (5kv) foi realizada, mantendo as mesmas posições da análise inicial.

Um sistema de grade foi utilizado para avaliar as imagens de MEV, a fim de se observar o transporte do forame. Esse sistema consistiu de um círculo dividido em quatro segmentos iguais, com raios projetando para cruzar a superfície do canal. O centro do círculo foi posicionado no centro do canal radicular da imagem controle (Fig. 5). Posteriormente as imagens foram sobrepostas e a área desgastada avaliada. Cada segmento foi avaliado de acordo com um sistema de pontuação (Tab. 1). Um único examinador, treinado e calibrado, realizou a avaliação de todas as imagens. Aproximadamente 10% da amostra foi reavaliada a fim de verificar a reprodutibilidade intra-examinar a partir do teste de Kappa. Os resultados foram analisados utilizando o software BioEstat realizando ANOVA, seguida do teste t de Tukey com um nível de significância de 5%.

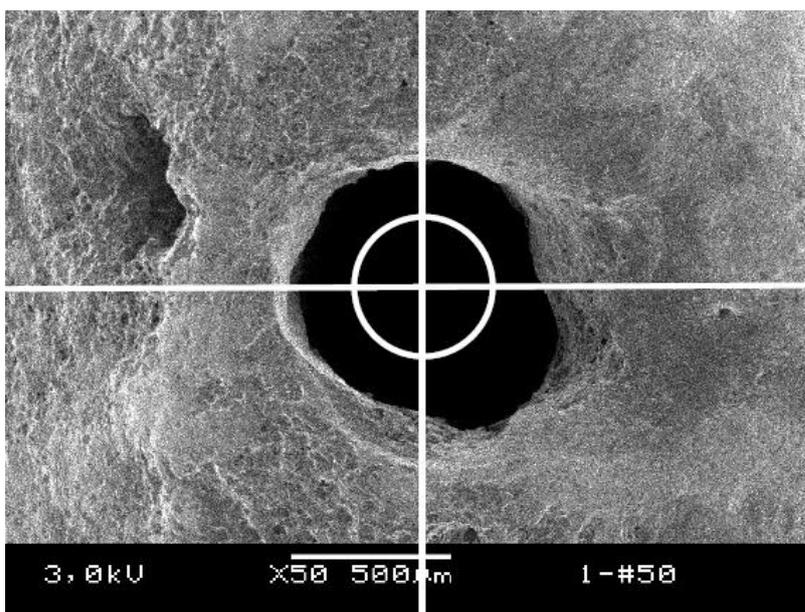


Figura 5 – Exemplo do Sistema de grade que foi utilizado para avaliação do alargamento e do desvio foraminal.

Tabela 1 – Scores utilizados para análise do alargamento foraminal e desvio da anatomia original.

Score	Alargamento foraminal	Análise morfológica do forame
0	Forame apical não-instrumentado	Forame apical com nenhum desvio da anatomia original
1	Alargamento de um quarto da circunferência do círculo	Forame apical com desvio de um quarto da circunferência do círculo
2	Alargamento de dois quartos da circunferência do círculo	Forame apical com desvio de dois quartos da circunferência do círculo
3	Alargamento de três quartos da circunferência do círculo	Forame apical com desvio de três quartos da circunferência do círculo
4	Alargamento dos quatro quartos da circunferência do círculo	-----

RESULTADOS

Os resultados do presente estudo demonstraram que o grupo instrumentado com limas manuais apresentou maior desvio apical quando comparado com o grupo instrumentado com o sistema RECIPROC ($P < 0.05$). Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre o grupo no qual o tratamento foi realizado com o sistema MTwo em relação à instrumentação manual e com o sistema RECIPROC ($P > 0.05$). No que se refere à qualidade da ampliação foraminal não houve diferença estatística entre nenhum dos grupos testados (Tabela 2). A figura 6 ilustra fotomicrografias de MEV representativas dos 3 diferentes grupos testados.

Tabela 2 – Avaliação dos espécimes quanto ao alargamento foraminal e o desvio apical.

Grupo	Alargamento Foraminal	Desvio Apical
Limas Manuais	3.44 ± 0.6^A	0.91 ± 1.19^A
Sistema MTwo	3.77 ± 0.4^A	0.55 ± 0.8^{AB}
Reciproc	4.00 ± 0.0^A	0.00 ± 0.0^B

Letras diferentes na mesma coluna representam diferenças estatisticamente significantes ($P < .05$).

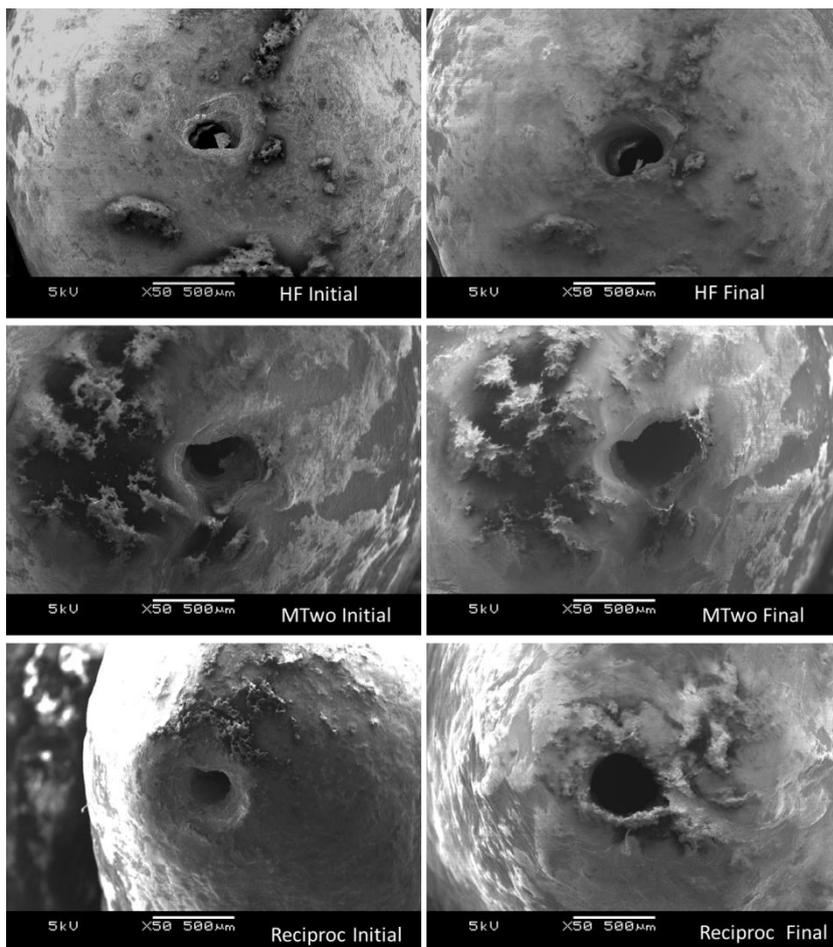


Figura 6 – Fotomicrografias de MEV representativas dos 3 diferentes grupos testados. As figuras do lado esquerdo representam a imagem inicial antes da instrumentação e as figuras do lado direito representam as imagens do forame apical após a realização da instrumentação.

DISCUSSÃO

O termo Patência é definido pela Associação Americana de Endodontia como uma técnica em que a porção apical é mantida livre de detritos por meio da recapitulação com um instrumento de pequeno calibre através do forame apical. A patência apical permite que o canal fique previsivelmente transponível, em outras palavras, patente. (Buchanan, LS; 1989) define patência como a utilização passiva de limas através da constrição apical de 0,5-1 mm além do diâmetro menor, sem ampliá-lo.

A literatura endodôntica usualmente relata o conceito de patência apical, e inúmeros clínicos e pesquisadores aprovam essa técnica. Porém, o termo “patência foraminal” vem sendo confundido com “ampliação foraminal”, e é imprescindível uma distinção entre eles. A patência apical previne a obstrução do forame apical que pode acontecer em decorrência da formação de debris dentinários durante a instrumentação. Esse procedimento possibilita limpeza da região apical, favorecendo a irrigação e a obturação endodôntica. Entretanto, durante a realização da patência foraminal, o instrumento endodôntico não toca em todas as paredes do canal cementário. Em vista disso, foi introduzido o conceito de ampliação foraminal, em que se utilizam limas que desgastam às paredes do canal cementário com objetivo de promover uma melhor limpeza mecânica e descontaminação dessa região.

A ampliação foraminal apresenta inúmeras vantagens: 1) possibilita um melhor conhecimento da anatomia apical; 2) facilita o uso dos localizadores foraminais, pois para uma determinação mais precisa do forame apical é necessário que a lima ultrapasse a constrição apical; 3) desobstrui a região apical por meio da remoção de remanescentes pulpare e raspas de dentina produzidas durante a instrumentação; 4) melhora a ação das substâncias químicas no terço apical, possibilitando um contato dos irrigantes endodônticos com canais acessórios, delta apicais, canais laterais, dentre outras variações anatômicas existentes nessa região apical; 5) evita a compactação dentinária na região apical, diminuindo os riscos de perda do comprimento de trabalho o que aumentaria o risco de perfuração apical e formação de “zips”; 6) desorganiza mecanicamente o biofilme apical quando presente; 7) facilita a manobra de drenagem via canal aliviando a pressão apical, modificando o ambiente local, criando um ambiente mais favorável para o processo

de reparo; 8) permite a obturação do forame apical (Nair 1987; Tsurumachi & Saito 1995; Molven *et al.*, 1991).

Portanto, a ampliação foraminal vem sendo uma tendência na prática endodôntica, uma vez que a insuficiente limpeza da região apical pode permitir que placas de microrganismos continuem presentes nessa região, acarretando insucesso do tratamento endodôntico, conforme muito bem demonstrado por Nair ET AL em 2006. Entendendo dessa forma que é importante promover a instrumentação do forame apical, promovendo um alargamento do mesmo, justifica avaliar como ocorre esse alargamento com os diferentes meios de instrumentação atualmente empregados na endodontia: (1) Limas manuais; (2) Limas NiTi em movimento rotatório; e (3) Limas NiTi em movimento recíprocante. A hipótese nula do presente trabalho foi rejeitada uma vez que o sistema RECIPROC apresentou diferença estatisticamente quando comparado com o grupo no qual foi realizado a instrumentação manual. O movimento recíprocante parece imitar a técnica da força balanceada, que tem como objetivo manter a curvatura da raiz com um mínimo de distorção (Roane *et al.* You *et al.* 2005), justificando os resultados observados no presente estudo. Além disso, a superioridade do grupo no qual foi utilizado o RECIPROC pode ser resultante de uma diferença nas ligas entre as limas RECIPROC (Limas de NiTi) e as limas manuais (Limas de aço inoxidável). As limas de NiTi possuem uma maior flexibilidade do que as limas de aço inoxidável e diversos estudos prévios demonstraram que as limas de NiTi estão associadas a um menor desvio apical quando comparadas com as limas de aço inoxidável (Nagaraja *et al.* 2010; Gergi *et al.* 2010).

Apesar das variações na morfologia singular dos elementos dentários, diversas tentativas foram realizadas no presente estudo para assegurar a comparabilidade dos 3 grupos experimentais. Dessa forma, os dentes em todos os grupos foram equilibrados em relação ao diâmetro e ao comprimento apical e com base na radiografia inicial de cada elemento dentário, os dentes também foram equilibrados no que diz respeito ao ângulo e ao raio de curvatura do canal. Para alcançar este objetivo, um sistema de processamento de imagem digital computadorizado foi utilizado para determinar o ângulo e o grau de curvatura (Schäfer *et al.* 2002).

A avaliação da qualidade da ampliação foraminal fora mensurada de acordo

com o número de paredes instrumentadas/ampliadas, e comparadas com as imagens iniciais, o que demonstrou as regiões que foram ampliadas e consequentemente aonde houve uma limpeza mecânica mais eficiente; para isso, foi utilizado um sistema de grade, que constitui de um círculo dividido em quatro segmentos iguais, com raios projetando para cruzar a superfície do canal, esse sistema permitiu a avaliação do transporte do forame, bem como a ampliação foraminal nas superfícies em que elas ocorreram que, na grande maioria dos casos, foram em todas as paredes da região foraminal, justificando a ausência de diferença estatística entre os grupos testados em relação à ampliação foraminal. Isso se deve pela técnica de instrumentação utilizada, trespassando o forame 1mm além, com limas de diversos calibres, promovendo essa ampliação do forame e uma limpeza mecânica mais eficiente de todas as paredes do canal.

O tempo de instrumentação do sistema de canais radiculares é diretamente dependente da técnica utilizada bem como do número de instrumentos utilizados em cada técnica (Hulsmann *et al.* 2005). Embora o tempo de preparação do sistema de canais radiculares não tenha sido o objetivo do presente estudo, foi possível observar que o grupo 3 (instrumentação com Reciproc) foi o grupo que precisou de menos tempo para realizar a completa instrumentação do sistema de canais radiculares. Esses resultados estão de acordo com diversos estudos prévios, que demonstraram que a instrumentação com sistemas únicos reciprocantes é capaz de ser realizada em um baixo tempo (Yared 2008; Paque *et al.* 2011; Burkleim *et al.* 2012) o que seria uma grande vantagem desse novo tipo de sistema de instrumentação.

CONCLUSÃO

Em resumo, a análise em microscópio eletrônico de varredura mostrou um menor desvio apical para o grupo no qual foi realizado a instrumentação com ampliação foraminal utilizando o sistema RECIPROC e MTwo, seguido da instrumentação com o sistema manual. Foi possível verificar também que o sistema RECIPROC necessitou um menor tempo para realizar uma completa instrumentação do sistema de canais radiculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Bird D C, Chambers D, Peters O A. Usage parameters of nickel-titanium rotary instruments: a survey of endodontists in the United States. *J Endod* 2009; 35(9): p. 1193-7.
- 2- Kim H C, et al. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. *J Endod* 2012; 38(4): p. 541-4.
- 3- Walia H M, Brantley W A., Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod* 1988; 14(7): p. 346-51.
- 4- Kum K Y, et al. Shaping ability of three ProFile rotary instrumentation techniques in simulated resin root canals. *J Endod* 2000; 26(12): p. 719-23.
- 5- Schafer E, Lohmann D. Efficiency of rotary nickel-titanium FlexMaster instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile--Part 2. Cleaning effectiveness and instrumentation results in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2002; 35(6): p. 514-21.
- 6- Sattapan B, et al. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *J Endod* 2000; 26(3): p. 161-5
- 7- Gambill J M, Alder M, del Rio C E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endod* 1996; 22(7): p. 369-75.
- 8- Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J* 2008; 41(4): p. 339-44.
- 9- De-Deus G, et al. Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement. *Int Endod J* 2010; 43(12): p. 1063-8.
- 10- Franco V, et al. Investigation on the shaping ability of nickel-titanium files when used with a reciprocating motion. *J Endod* 2011; 37(10): p. 1398-401.
- 11- Paque F, Zehnder M., De-Deus G. Microtomography-based comparison of reciprocating single-file F2 ProTaper technique versus rotary full sequence. *J Endod* 2011; 37(10): p. 1394-7.
- 12- You S Y, et al. Shaping ability of reciprocating motion in curved root canals: a comparative study with micro-computed tomography. *J Endod* 2011; 37(9): p. 1296-300.
- 13- De-Deus G, et al. Assessment of apically extruded debris produced by the

single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110(3): p. 390-4.

14- Varela-Patino P, et al. Alternating versus continuous rotation: a comparative study of the effect on instrument life. J Endod 2010; 36(1): p. 157-9.

15- Gutmann J L, Gao Y. Alteration in the inherent metallic and surface properties of nickel-titanium root canal instruments to enhance performance, durability and safety: a focused review. Int Endod J 2012; 45(2): p. 113-28.

16- Burklein S, Hinschitza K, Dammaschke T, Schafer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. Int Endod J 2012;45:449-61.

17- Nagaraja S, Sreenivasa Murthy BV. [CT evaluation of canal preparation using rotary and hand Ni-Ti instruments: An in vitro study.](#) J Conserv Dent. 2010 Jan;13(1):16-22. doi: 10.4103/0972-0707.62636.

18- Gergi R, Rjeily JA, Sader J, Naaman A. [Comparison of canal transportation and centering ability of twisted files, Pathfile-ProTaper system, and stainless steel hand K-files by using computed tomography.](#) J Endod. 2010 May;36(5):904-7. doi: 10.1016/j.joen.2009.12.038. Epub 2010 Mar 7.

19- Baugh D, Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature. J Endod. 2005; 31 (5): 333-40.

20- Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J Endod. 1990; 16(10):498-504.

21- Spangberg L. The wonderful world of rotary root canal preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001; 92(5):479.

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

23- Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC. Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. J Endod. 2009; 35(2):189-92.

24- Goldberg F, Massone EJ. Patency file and apical transportation: an in vitro study. J Endod. 2002; 28(7):510-1.

25- Buchanan LS. Management of the curved root canal. J Calif Dent Assoc. 1989;17(4):18-25, 27.

- 26- Izu KH, Thomas SJ, Zhang P, Izu AE, Michalek S. Effectiveness of sodium hypochlorite in preventing inoculation of periapical tissues with contaminated patency files. *J Endod.* 2004; 30(2):92-4.
- 27- Borlina SC, de Souza V, Holland R, Murata SS, Gomes-Filho JE, Dezan Junior E, Marion JJ, Neto Ddos A. Influence of apical foramen widening and sealer on the healing of chronic periapical lesions induced in dogs' teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(6):932-40.
- 28- Mickel AK, Chogle S, Liddle J, Huffaker K, Jones JJ. The role of apical size determination and enlargement in the reduction of intracanal bacteria. *J Endod.* 2007; 33(1):21-3.
- 29- Souza Filho FJ, Benatti O, de Almeida OP. Influence of the enlargement of the apical foramen in periapical repair of contaminated teeth of dog. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987; 64(4):480-4.
- 30- Hata G, Uemura M, Kato AS, Imura N, Novo NF, Toda T. A comparison of shaping ability using ProFile, GT file, and Flex-R endodontic instruments in simulated canals. *J Endod* 2002; 28:316-21.
- 31- Kim HC, Kim HJ, Lee CJ, Kim BM, Park JK, Versluis A. Mechanical response of nickel-titanium instruments with different cross-sectional designs during shaping of simulated curved canals. *Int Endod J* 2009; 42: 593-602.
- 32- Nair P. N. R. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J* 2006, 39: 249-281.

PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – QUOTA INSTITUCIONAL UNICAMP

(quota de agosto de 2012 a julho de 2013)

PARECER SOBRE RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

Bolsista: DIOGO HENRIQUE DA SILVA – RA 093656

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA

Projeto: Influência do grau de concidade de llmas de NITI na anatomia do forame apical durante o alargamento foraminal.

PARECER

Trata-se de projeto que avaliou a anatomia do fôrame apical durante o alargamento foraminal, utilizando três diferentes sistemas de instrumentação. O relatório está muito bem elaborado, sendo que o artigo resultante da pesquisa encontra-se em fase de redação e será submetido ao periódico *Microscopy Research and Technique*. Em que pese o ótimo desenvolvimento do projeto de pesquisa, o aluno apresenta em seu histórico escolar duas reprovações em disciplinas, uma por nota e outra por frequência.

Conclusão do Parecer:

APROVAR (SIM)
REFORMULAR (NÃO)
REJEITAR (NÃO)

Pro-Betoria de Pesquisa, 26 de setembro de 2013.


CARLOS EDUARDO CAVALCANTE BARROS
PIB / PIBIC - UNICAMP
MAT.: 301404



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa **"Influência do grau de conicidade de limas de NiTi na anatomia do forame apical durante o alargamento foraminal"**, protocolo nº 054/2013, dos pesquisadores Emmanuel Joao Nogueira Leal da Silva, Alexandre Augusto Zaia e Diogo Henrique da Silva, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 03/07/2013.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project **"Taper files influence on the foramen anatomy during the foraminal enlargement"**, register number 054/2013, of Emmanuel Joao Nogueira Leal da Silva, Alexandre Augusto Zaia and Diogo Henrique da Silva, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 07/03/2013.

Prof. Dr. Felipe Bevilacqua Prado
Secretário
CEP/FOP/UNICAMP

Profa. Dra. Lívia Maria Andaló Tenuta
Coordenadora
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.