



# AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA DEFORMAÇÃO APICAL DE CANAIS DE INCISIVOS INFERIORES COM ACHATAMENTO MÉSIO-DISTAL SUBMETIDOS À INSTRUMENTAÇÃO MANUAL E ROTATÓRIA

*In vitro evaluation of the apical deformation in the canal apex of mandibular incisors with mesio-distal flattening roots submitted to manual and rotatory instrumentation*

Lucas da Fonseca Roberti Garcia<sup>[a]</sup>, Gabriela Lemos de Almeida<sup>[b]</sup>,  
Fernanda de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza<sup>[c]</sup>, Simonides Consani<sup>[d]</sup>

<sup>[a]</sup> DDS, MSD, Doutor, Departamento de Odontologia Restauradora, Área de Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Piracicaba, SP - Brasil, e-mail: lucasgarcia@fop.unicamp.br

<sup>[b]</sup> DDS, Especialista em Saúde Pública, Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Piracicaba, SP - Brasil.

<sup>[c]</sup> DDS, MSD, PhD, professora, Departamento de Materiais Dentários e Prótese, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP - Brasil.

<sup>[d]</sup> DDS, MSD, PhD, professor, Departamento de Odontologia Restauradora, Área de Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Piracicaba, SP - Brasil.

---

## Resumo

**OBJETIVO:** O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* a deformação apical, em raízes de incisivos inferiores com achatamento mesio-distal, submetidos à instrumentação manual e rotatória. **MATERIAL E MÉTODO:** Dez raízes foram separadas randomicamente em 2 grupos de 5 elementos cada (n = 5) de acorado com o tipo de preparo. No Grupo I, as raízes tiveram seus condutos inicialmente explorados com uma lima tipo K #15 e em seguida instrumentados até a lima #35 pela técnica manual *step-back*. Durante o procedimento, os condutos foram irrigados com 1 ml de NaOCl a 1% a cada troca de instrumento. A obturação foi realizada com cimento de Grossman, pela técnica clássica. No Grupo II, o procedimento foi realizado utilizando-se o sistema rotatório Profile<sup>TM</sup>. Os condutos também foram irrigados com 1 ml de NaOCl a 1% a cada troca de instrumento e obturados com cimento de Grossman, pela técnica clássica. Em seguida, efetuou-se um corte a 3 mm do ápice, obtendo-se corpos-de-prova com o mesmo comprimento, que foram levados ao microscópio óptico em aumento de 40 x para fotografia apical. As imagens capturadas foram levadas a uma grade de integração elaborada especialmente para utilização em computador, permitindo analisar a área preenchida por guta-percha, cimento obturador e eventuais espaços vazios. Os dados foram submetidos à análise estatística (Kruskal-Wallis), na qual foi verificado

não haver diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,01$ ). **CONCLUSÃO:** Concluiu-se que a variação no tipo de instrumentação dos condutos radiculares não promoveu deformação apical, não interferindo na obturação e no selamento hermético.

**Palavras-chave:** Endodontia. Deformação apical. Cimentos obturadores. Guta-percha.

### **Abstract**

**OBJECTIVE:** The aim of the present study was to evaluate *in vitro* the apical deformation using different types of instrumentation. **MATERIAL AND METHOD:** Ten roots of mandibular incisors randomly divided into two groups of 5 roots each ( $n = 5$ ) were used in the study. The working length was established by subtracting 1.0 mm from tooth total length. Group I: manual instrumentation using K-files (step-back), up to a #35 file; obturation with the Grossman sealer using the classical technique. Group II: rotary instrumentation using Profile™ System, obturation with Grossman sealer using the classical technique. 1 mm of each root was wear perpendicular to the long axis of the root exposing the obturation. The root end preparations were examined by optic microscope (40 x), coupled to a computer where the images were recorded. A grid was placed over to evaluate the guttapercha area, sealer area, and empty spaces. The sealer area and empty spaces were interpreted as suggestive of apical deformation. **RESULTS:** The data were submitted to nonparametric statistical analysis (Kruskal-Wallis), showing no statistical differences ( $p > 0.01$ ) between Groups I and II.

**Keywords:** Endodontics. Apical deformation. Endodontic sealers. Guta-percha.

## **INTRODUÇÃO**

O terço apical é a região que apresenta maiores dificuldades de preparo, pelas características anatômicas (1-4). A confecção de um batente apical adequado permite a adaptação precisa do cone principal, promovendo o selamento hermético do conduto radicular com a presença mínima de cimento obturador e índices de infiltração menores (5).

Os autores são unânimes quanto à necessidade da seleção do cone principal de modo que trave no comprimento de trabalho, oferecendo resistência à tração durante a sua seleção (6, 7). Para que isso ocorra, é necessário o correto preparo biomecânico dos canais radiculares. Este preparo consiste em obter-se um acesso direto às proximidades da união cimento-dentina-canal, não interferindo nos princípios biológicos, independente da técnica de instrumentação utilizada, manual ou rotatória (2, 3).

Desde o primeiro instrumento endodôntico utilizado por Maynard, em 1846, confeccionado a partir da corda de um relógio, até os atuais, de liga de níquel e titânio acionados a motor, muitas foram as pesquisas realizadas na busca de maior segurança,

rapidez e eficiência durante o preparo de canais radiculares (2).

Os sistemas rotatórios constituem a mais nova geração de instrumentos endodônticos, considerados como nova era na prática diária do Endodontista. O tratamento endodôntico pode ser feito de forma mais eficiente, embora não seja correto pensar que tenha se tornado mais fácil com o advento da instrumentação rotatória (8). Aqueles que já possuíam predicados técnicos para realizar tratamentos manualmente usufruem das vantagens da instrumentação rotatória, como maior rapidez no preparo de canais radiculares curvos e atresícos de molares, por exemplo (9).

Com a finalidade de observar e avaliar as alterações de forma que estes novos instrumentos promovem nos canais radiculares, o objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* a deformação apical em raízes de incisivos inferiores com achatamento mesio-distal submetidos à instrumentação manual e rotatória, por meio da análise de imagens, utilizando uma grade de integração computadorizada, observando o espaço preenchido pelo cimento obturador, guta-percha ou por eventuais espaços vazios.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas neste estudo 10 raízes de incisivos inferiores com achatamento mésio-distal, provenientes do Laboratório de Materiais Dentários da FORP/USP, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição. As raízes foram mantidas em solução de timol a 0,1%, a 9°C e lavadas em água corrente por 24 horas para remoção de quaisquer traços da solução. Em seguida, foram submetidas ao preparo biomecânico, obedecendo aos requisitos básicos propostos, seguindo-se da remoção do remanescente pulpar e irrigação com 1 ml de hipoclorito de sódio a 1%.

A odontometria foi realizada utilizando-se lima tipo K (Dentsply/Maillefer™, Ballaigues, Switzerland) #15 até que fosse visualizada no forame apical de cada dente; a partir desse procedimento, reduzia-se 1 mm e determinava-se o comprimento de trabalho (CT), respeitado durante todo o procedimento de instrumentação (9).

Para melhor padronização da amostra procurou-se selecionar dentes que apresentavam o forame apical com o diâmetro compatível com lima tipo K #15 e comprimentos aproximadamente iguais, ou seja, entre 18 e 20 mm.

Em seguida, os dentes foram separados randomicamente, formando dois grupos (n = 5), com o propósito de efetuar o preparo biomecânico de tais canais, variando-se o tipo de instrumentação.

O Grupo I (GI) foi instrumentado manualmente, pela técnica *step-back* até a lima # 35. A cada troca de instrumento, os condutos foram irrigados com 1,0 ml de solução de hipoclorito de sódio a 1,0 % e a obturação do canal radicular foi realizada com cimento de Grossman (Endofill™, Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Switzerland) pela técnica clássica.

O Grupo II (GII) foi instrumentado utilizando-se o sistema rotatório Profile® (Dentsply/Maillefer™, Ballaigues, Switzerland). Para o preparo do terço cervical, foi utilizado o instrumento orifice shaper 3 (com maior conicidade), seguido pelo instrumento orifice shaper 2 (com menor conicidade), a fim de se obter amplitude satisfatória dessa região, facilitando o preparo das regiões do terço médio e apical. Em seguida, utilizou-se o instrumento # 30 .04, seguido pelo # 25 .04, trabalhando no preparo do terço médio. Na sequência, passou-se ao preparo do terço apical com a utilização dos instrumentos #

20 .04, # 25 .04 e # 30 .04, respectivamente. Cada instrumento foi utilizado por 5 a 10 segundos para cada aplicação. A cada troca de instrumento, os condutos foram irrigados com 1,0 ml de solução de hipoclorito de sódio a 1,0% e a obturação do canal radicular também foi realizada com cimento de Grossman pela técnica clássica. Todos os procedimentos descritos, tanto no GI, com no GII, foram realizados por um único operador.

Após a obturação dos diferentes grupos, os dentes foram colocados em estufa a 37°C pelo tempo de 48 horas, aguardando-se a presa do cimento obturador.

Após a presa do cimento, realizou-se um desgaste da região apical de cerca de 1 mm, com alta-rotação, utilizando-se uma broca Endo-Z™ (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Switzerland), para visualização da obturação, pois todos os dentes foram obturados no mesmo comprimento.

Posteriormente ao desgaste, um corte a 3 mm do ápice foi efetuado, obtendo-se assim corpos-de-prova com o mesmo comprimento. Estes corpos-de-prova foram levados a um microscópio óptico (Measurescope™, Nikon, Tóquio, Japão), com aumento de 40 x, fotografando-se o ápice de todos os dentes.

As imagens capturadas por meio do programa Adobe Premiere 5.1™ (Adobe System Incorporated, San Jose, CA, USA) foram levadas a uma grade de integração no computador (Figuras 1 e 2), determinado-se, para cada dente, o número de pontos que estavam sobrepostos à guta-percha ou sobre a área correspondente ao cimento obturador ou eventuais espaços vazios.

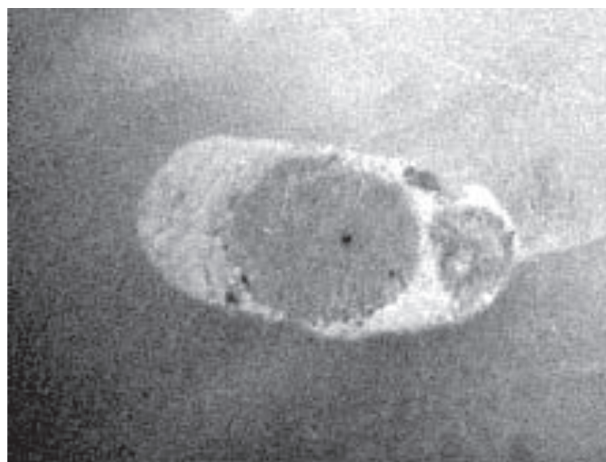
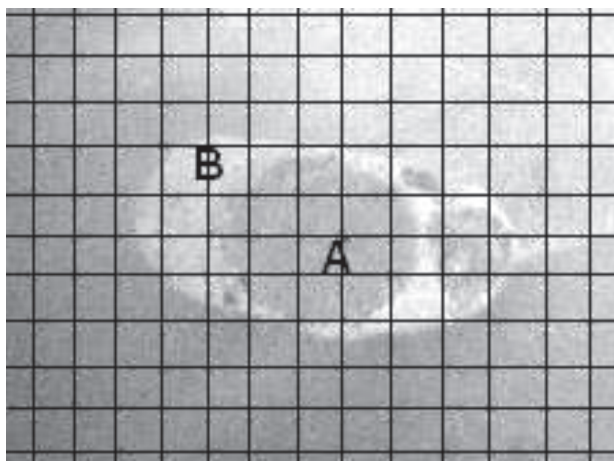


Figura 1 - Dente do Grupo I, com aumento de 40 x



**Figura 2** - Dente do Grupo I, com aumento de 40 x  
Nota: Áreas ocupadas pela guta-percha (A) e correspondente à área de cimento/espaço vazio (B). Grade de integração sobreposta.

A somatória do número de pontos corresponde a 100% do espaço confeccionado pelo preparo do canal. Por meio de regra de três, determinou-se a porcentagem do espaço ocupado pelo cimento ou eventuais espaços vazios e pela guta-percha. Os resultados obtidos nessa contagem foram submetidos ao teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p > 0,01$ ).

## RESULTADOS

Os dados deste estudo consistiram em valores numéricos correspondentes a porcentagem de cimento/espaço vazio e guta-percha encontrada no corte do ápice dos canais obturados. Os valores estão listados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Média em porcentagem e desvio-padrão do número de pontos ocupados pela área de guta-percha e cimento/espaço vazio

Grupo I		Grupo II	
Cimento/ Espaço vazio	Guta-percha	Cimento/ Espaço vazio	Guta-percha
39,47%	60,5%	40,0%	60,0%
36,36%	63,63%	27,45%	72,54%
61,81%	38,18%	68,42%	31,58%
4,76%	95,23%	56,62%	43,37%
40,62%	59,37%	8,51%	91,48%
36,60%	63,38%	40,2%	59,79%
<b>dp + 6,9</b>	<b>dp + 7,3</b>	<b>dp + 8,1</b>	<b>dp + 6,4</b>

Os dados da porcentagem da área de cimento da Tabela 1 foram submetidos ao teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p > 0,01$ ), que demonstrou não haver diferença estatística significativa entre a quantidade de cimento/espaço vazio encontrado no ápice dos canais obturados nos diferentes grupos.

## DISCUSSÃO

Durante a obturação do canal radicular, o selamento hermético promovido por cones e cimentos obturadores é condição de importância para o sucesso almejado por todos que se propõem a executar a terapia endodôntica (10). O canal deve ser selado dentro do limite adequado, com o intuito de não deixar espaços vazios, empregando materiais e técnicas que favoreçam um processo de reparo apical e periapical (11, 12).

O processo de reparação na região periapical só será iniciado uma vez que os canais tenham sido corretamente preparados e obturados (3). Entretanto, se não forem obturados corretamente, irritantes, metabólicos, microrganismos e outros agentes podem ser determinantes na persistência ou reaparecimento de uma lesão periapical (4).



Para Rickert et al. (10), o cimento endodôntico deverá preencher de forma estável e permanente os espaços entre os cones de gutapercha e entre eles e as paredes do canal radicular. A estabilidade dimensional do material de obturação, ao longo do tempo, é uma condição imprescindível. Sua perda parcial ou total atenta contra os objetivos da obturação e pode ser produzida por causas físicas (contração) ou químicas (sensibilidade e desintegração).

Vários estudos relatam que o movimento dado aos instrumentos durante o preparo biomecânico sofreu modificações, sendo que o tradicional movimento de limpeza foi, gradativamente, substituído por raspagem lateral contra as paredes (13), anticurvatura (14), movimento de forças balanceadas (15), movimentos oscilatórios (16) e rotatórios produzidos por aparelhos (17).

Weiger et al. (18) avaliaram a eficiência da instrumentação, tanto manual, quanto rotatória, em incisivos inferiores com condutos ovais e concluíram que nenhuma das técnicas foi capaz de preparar todas as paredes, havendo áreas em que sequer houve ação dos instrumentos. Já Wu et al. (19) observaram a qualidade da obturação em incisivos inferiores com canais ovais, em que o instrumento não foi capaz de modelar todas as paredes internas do conduto, e concluíram que estas poderiam apresentar falhas no selamento hermético.

No presente estudo, os resultados obtidos mostraram não haver diferença estatística significativa entre os dois grupos avaliados ( $p > 0,01$ ). Ambos apresentaram proporções de cimento/espaço vazio semelhantes, comprovando que, independente da técnica de instrumentação (manual ou rotatória), a deformação apical é semelhante. Esses resultados estão de acordo com o trabalho de Marques et al. (20), que demonstraram que a variação no número de limas durante a instrumentação de canais com achatamento méso-distal não promoveu alteração significativa na proporção de cimento/gutapercha no ápice dos condutos.

## CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que a deformação apical promovida nos canais com achatamento méso-distal independe do tipo de instrumentação.

## CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declared no conflict of interest in the present manuscript.

## REFERÊNCIAS

1. Weine FS, Kelly RF, Bray KE. Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape. *J Endod.* 1976;2(10):298-303.
2. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod.* 2004;30(8):559-67.
3. Hulsmann M, Peter OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canal: shaping goals, techniques and means. *E Topics.* 2005;10(1):30-76.
4. Siqueira Jr JF. Reaction of periradicular tissues to root canal treatment: benefits and drawbacks. *E Topics.* 2005;10(1):123-47.
5. Peters OV, Laib A, Gohring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod.* 2001;27(1):1-6.
6. Barbizan JVB, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod.* 2002;28(5):365-6.
7. Marchesan MA, Arruda MP, Silva-Sousa YTC, Saquy PC, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Morphometrical analysis of cleaning capacity using nickel - titanium rotatory instrumentation associates with irrigating solutions in mesio-distal flattened root canals. *J Appl Oral Sci.* 2003;11(1):55-9.
8. Kuçukay IK, Ersev H, Akkoca EE, Kuçukay S, Gursoy T. Effect of rotational speed on root canal preparation with Hero 642 rotary NiTi instruments. *J Endod.* 2003;7(29):447-9.
9. Mesgouez C, Rilliard F, Matossian L, Nassiri K, Mandel E. Influence of operator experience on canal preparation time when using the rotary NiTi Profile system in simulated curved canals. *Int Endod J.* 2003;3(36):161-5.

10. Rickert UG, Bellizi R, Cruze WPA. Historic review of endodontics. *J Endod.* 1980;6(5):576-89.
11. Griffiths IT, Bryant ST, Dummer PM. Canal shapes produced sequentially during instrumentation with Quantec LX rotatory nickel-titanium instruments: a study in simulated canals. *Int Endod J.* 2000;33(4):346-54.
12. Griffiths IT, Chassot AL, Nascimento MF, Bryant ST, Dummer PM. Canal shapes produced sequentially during instrumentation with Quantec SC rotatory nickel-titanium instruments: a study in simulated canals. *Int Endod J.* 2001;34(2):107-12.
13. Clem WH. Endodontic: the adolescent patient. *Dent Clin North Am.* 1969;13(2):483-9.
14. Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *J Am Dent Assoc.* 1980;101(5):792-4.
15. Roane JB, Sabala CL, Ducanson Jr MG. The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals. *J Endod.* 1985;11(5):203-11.
16. Dummer PMH, Hutchings R, Hartles FR. Comparison of two sonic handpieces during the preparation of simulated root canals. *Int Endod J.* 1993;26(3):159-68.
17. Rodriguez MPG, Ferrer-Luque CM. A comparison of profile, Hero 642, and K3 instrumentation systems in teeth using digital imaging analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97(1):112-5.
18. Weiger R, Elayouti A, Lost C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. *J Endod.* 2002;28(8):580-3.
19. Wu MK, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J.* 2001;34(2):137-41.
20. Marques AAF, Garcia LFR, Vêras AMC, Frota MF, Takano MOF. Análise in vitro da proporção de cimento e guta-percha no ápice dos canais de incisivos inferiores com raízes com achatamento mesio-distal, variando-se o diâmetro final do preparo. *Rev Clin Pesq Odontol.* 2008;4(1):11-7.

Recebido: 23/03/2009  
*Received:* 03/23/2009

Aceito: 30/05/2009  
*Accepted:* 05/30/2009