

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DAS DISTORÇÕES PROMOVIDAS EM CANAIS RADICULARES ARTIFICIAIS CURVOS COMPARANDO O PREPARO CERVICAL COM LIMAS DE NÍQUEL-TITÂNIO ACIONADAS A MOTOR E BROCAS DE GATES-GLIDDEN

EVALUATION "IN VITRO" OF CHANGES PROMOTED IN SIMULATED ROOT CANALS CURVED COMPARING THE CERVICAL PREPARATION WITH NICKEL-TITANIUM FILES ACTIVATED BY A MOTOR AND DRILLS OF GATES-GLIDDEN

Miranzi, Benito André Silveira*
Miranzi, Mário Alfredo Silveira**
Miranzi, Almir José Silveira***
Oliveira, Wildomar José de****
Borges, Gilberto Antônio*****
Araújo, Luis Carlos Rodríguez*****

RESUMO

A instrumentação de canais radiculares curvos resulta, por vezes, na formação de acidentes e deformações. Neste trabalho, comparou-se as alterações promovidas em 20 canais radiculares artificiais curvos, de aproximadamente 30 graus de acordo com a metodologia proposta por Schneider¹⁴ (1971), após preparo com limas de níquel-titânio Pow-R, acionadas a motor de taper 0.4, para realização do preparo cervical, e taper 0.2 para o preparo apical (grupo 1), preparo cervical com brocas de Gates-Glidden, e na porção curva limas Pow-R taper 0.2 (grupo 2). As imagens pré e pós-instrumentação foram sobrepostas, e analisadas através do programa Image Tool. Avaliaram-se as distâncias desgastadas, no nível de 13 milímetros aquém do final apical dos canais simulados, para o lado interno; área desgastada externa da parte curva (11 milímetros) e área desgastada interna da parte curva (11 milímetros). Os resultados mostraram, que os preparos para o grupo 1 desgastaram maiores extensões, na região apical, lado externo da curvatura em relação aos canais simulados do grupo 2, significante ao nível de 1%, evidenciando maior tendência para formação de "zip"; os preparos para o grupo 2 desgastaram maiores extensões, na região apical, lado interno da curvatura em relação aos canais simulados do grupo 1, significante ao nível de 1%. As distâncias desgastadas no nível de 13 milímetros foram significativamente maiores ao nível de 1%, para o grupo 2 em relação ao grupo 1. Pelas médias de desgastes, lado interno e externo, os preparos para o grupo 1 ficaram mais centrados em relação aos do grupo 2.

UNITERMOS: instrumentação do canal radicular; canais simulados curvos.

SUMMARY

The instrumentation of curved canals results, sometimes, formation in accidents and deformations. In this study, it was compared the alterations promoted in 20 simulated canals curved at about 30 according methodology proposed by Schneider¹⁴ (1971), after preparing

* Doutorando em Endodontia pela São Leopoldo Mandic – Professor e membro do laboratório de pesquisa em materiais odontológicos da Universidade de Uberaba.

** Doutor e mestre em Endodontia – Coordenador do curso de especialização da Universidade de Uberaba.

*** Doutorando em Reabilitação oral pela São Leopoldo Mandic – Professor da Universidade de Uberaba.

**** Doutor em Odontologia restauradora, UNESP Professor e membro do laboratório de pesquisa da Universidade de Uberaba.

***** Doutor em Materiais dentários – professor e diretor do laboratório de pesquisa da Universidade de Uberaba.

***** Professor do setor de triagem da Universidade de Uberaba.

them with nickel-titanium files actived by a motor Pow-R taper 0.4, for of the cervical preparation, and taper 0.2 for the preparation apical (group 1), prepare cervical with drills of Gates-Glidden, and in the portion it curves nickel-titanium files actived by a motor Pow-R taper 0.2 (group 2). The images before and after instrumentation were superimposed, and analyzed through the Image Tool programme. It was evaluated the distances corroded, in the level of 13 millimeters on this side of the end apical of the simulate canals, to the side internal; corroded area external of the part it curves (11 millimeters) and area corroded intern of the part curves (11 millimeters). This results showed, that the preparations for the group 1 corroded larger extensions, in the area apical, external side of the curvature in relation to the simulate canals of the group 2, significant at the level of 1%, evidencing larger tendency for "zip" formation; the preparations for the group 2 corroded larger extensions, in the area apical, internal side of the curvature in relation to the simulate canals of the group 1, significant at the level of 1%. The distances corroded in the level of 13 millimeters they were significantly larger at the level of 1%, for the group 2 in relation to the group 1. For the averages of wastes, internal and external side, the preparations for the group 1 were more centered in relation to the of the group 2.

UNITERMS: root canal instrumentation; simulated root canal curved.

INTRODUÇÃO

No processo de instrumentação dos canais radiculares, os instrumentos devem acompanhar as variações anatômicas, principalmente as grandes curvaturas, e serem rígidos o suficiente para suportarem os movimentos a que são submetidos sem se fraturarem. Nesse particular os instrumentos de níquel-titânio possuem baixo módulo de elasticidade, cerca de 1/4 ou 1/5 em relação aos instrumentos de aço inoxidável, conferindo a esses instrumentos uma grande elasticidade Lopes et al.¹⁰ (2004).

Com o objetivo de facilitar o preparo do canal no sentido coroa-ápice, com instrumentos de NiTi acionados a motor, foram sugeridas conicidades de 0,03-0,04-0,05-0,06-0,07-0,08-0,10 e 0,12 mm/mm Lopes et al.¹⁰ (2004). Assim, esses aludidos instrumentos são propostos em substituição as brocas de Gates-Glidden no preparo cervical de canais com curvaturas. A associação de novos instrumentos e aparelhos que objetivam a adequada modelagem dos canais radiculares curvos e estreitos, com rapidez e segurança, sem produzir deformações, é o que almeja a Endodontia moderna. O propósito da presente investigação foi de avaliar comparativamente *in vitro* através de canais radiculares artificiais curvos, a ação das limas de níquel-titânio:

- Pow-R (Union Broach-Moyco®) acionadas a motor de taper 0.4 na realização do preparo cervical e taper 0.2 na parte apical em relação a:
 - Brocas de Gates-Glidden na porção reta cervical e limas Pow-R de taper 0.2 no preparo apical;

quanto a:

- áreas desgastadas na parte curva, ao longo dos 11 milímetros da porção externa da curvatura;
- áreas desgastadas na parte curva, ao longo dos 11 milímetros da porção interna da curvatura
- distâncias desgastadas no nível de 13 milímetros aquém da parte final apical do canal simulado, medida pelo lado interno.

MATERIAL E MÉTODO

Para o presente trabalho foram utilizados vinte blocos transparentes em resina de poliéster (2120®), com canais radiculares artificiais curvos. Para a confecção dos canais radiculares simulados, conforme metodologia de Dummer et al.⁵ (1991), foram utilizados quarenta cones de prata número #20 (Odame®) com curvaturas graduais de aproximadamente 30°, de acordo com o método de Schneider¹⁴ (1971). A curvatura iniciou a uma distância de 11 milímetros da porção terminal do cone, sendo que a porção reta do canal foi também padronizada em 12 milímetros, de modo que o comprimento total, para todos os canais confeccionados, foi de 23 milímetros. Os cones de prata foram curvados através de um curvador Flexi-Bend (Maillefer®), seguindo um diagrama com as medidas do ângulo e comprimento de curvatura.

Utilizou-se quarenta cubetas de acrílico transparente de espectofotômetro, com 28 milímetros de comprimento. Os cones de prata foram fixados em placas de cera número 7, na sua porção cervical, garantindo assim, posicionamento constante e deixando livre 4 milímetros cervicais do

cone. As cubetas de espectrofotômetro foram posicionadas paralelamente aos cones de prata.

A resina de poliéster foi preparada, utilizando-se a proporção de 0,5% de catalizador para cada 100 g de resina base. A mistura foi feita em um Becker, sendo a espatulação lenta e contínua, até que a mistura se mostrasse homogênea. Preparada a resina, esta era vertida para o interior das cubetas até a sua borda superior. Deixou-se a resina polimerizar por um período de 24 horas em temperatura ambiente, findo o qual, com auxílio de um alicate, os cones de prata foram removidos, tendo como resultado canais com comprimento, diâmetro e grau de curvatura padronizados.

1. Comprimento de trabalho

Para se estabelecer o comprimento de trabalho, um instrumento #10 (Moyco-Union Broach®) foi posicionado a 1 milímetro da parte final apical de cada bloco com canal radicular simulado, utilizando-se da transparência dos blocos de resina.

2. Procedimentos fotográficos

Foram confeccionadas três referências nos blocos de acrílico, para posterior posicionamento, na sobreposição das imagens antes e após os preparos dos canais radiculares simulados. Para melhor contraste nos procedimentos fotográficos, foi injetada tinta nanquim (Pelikan®) em todo o comprimento dos canais radiculares artificiais. Os blocos foram posicionados, sempre no mesmo sentido e fotografados por uma câmara Nikon F-2 obedecendo a mesma distância objeto/filme.

Para quantificar as possíveis distorções produzidas pelas instrumentações, foram colocadas duas secções medidas juntas aos blocos de resina. Após os preparos, foi injetada novamente tinta nanquim nos canais radiculares simulados e os blocos foram novamente fotografados, respeitando o sentido da posição inicial, e as distâncias objeto/filme anteriormente estabelecidas. As fotografias foram obtidas em tamanho 10 × 15, digitalizadas por um scanner (Genius HR5®) e trabalhadas no programa Adobe Photoshop 5.0 onde foram sobrepostas para análise dos possíveis alterações provocadas (Fig. 1).

3. Preparo dos canais radiculares simulados

Os vinte blocos foram aleatoriamente divididos em dois grupos com dez amostras em cada e instrumentados por apenas um operador. No grupo 1 (n = 10), os canais foram preparados utilizando-se as limas Pow-R (Moyco Union Broach®)

de taper 0.4 no preparo das porções média e cervical, e Pow-R taper 0.2 para o preparo apical. A técnica empregada foi a cervico-apical, sendo que inicialmente os canais foram preparados com o instrumento tipo K #10, manualmente no comprimento de trabalho, depois foram utilizadas as limas #40 taper 0.4, até que encontrasse resistência ao seu avanço em direção apical, assim sucessivamente com os instrumentos #35 taper 0.4, #30 taper 0.4, #25 taper 0.4, #20 taper 0.4 e #15 taper 0.4, caracterizando o preparo das porções cervical e média dos canais simulados. Posteriormente foi realizado no comprimento de trabalho, instrumentação seriada do instrumento #15 taper 0.2 até o #40 taper 0.2, quando foi considerado encerrado o preparo dos canais artificiais para o grupo 1. Para acionar as limas durante o procedimento de preparo utilizou-se o motor Endo plus (Driller®) com velocidade de 250 rotações/min.

Para o grupo 2 (n = 10), as manobras iniciais da lima tipo K #10, foram semelhantes as do grupo 1. O preparo cervical foi realizado com brocas de Gates-Glidden (Moyco Union Broach®) #1, #2 e #3, até imediatamente antes do início da curvatura. Posteriormente realizou-se o preparo apical, no comprimento de trabalho, com limas movidas a motor de taper 0.2, dos instrumentos #15 ao #40, finalizando os preparos para este grupo.

A cada troca dos instrumentos, os canais foram irrigados copiosamente com 2 ml de água destilada (Pharmakon®), juntamente com glicerina bidestilada (Farmax®) para lubrificar os canais e facilitar a instrumentação em todos os blocos preparados.

Os blocos com canais radiculares foram fixados em um mini torno (Western®), para realização da instrumentação, facilitando a atuação do operador.

4. Métodos de avaliação

As imagens sobrepostas foram ampliadas em 4× e avaliadas através do programa Image Tool 3.0, que mede distâncias, ângulos e áreas das figuras. Inicialmente calibrou-se em milímetros, como unidade de medida, tendo como referência para calibração, as seções medidas colocadas ao lado dos blocos. A seguir, o programa calculou, através de um traçado, as áreas desgastadas pela instrumentação, nos 11 milímetros da parte curva do canal, área apical lado externo e interno da curvatura. Foram medidas também, as distâncias desgastadas da borda interna do canal antes da instrumentação à borda interna após o preparo, no nível de 13 milímetros, aquém do final apical dos canais simulados (Fig 2).

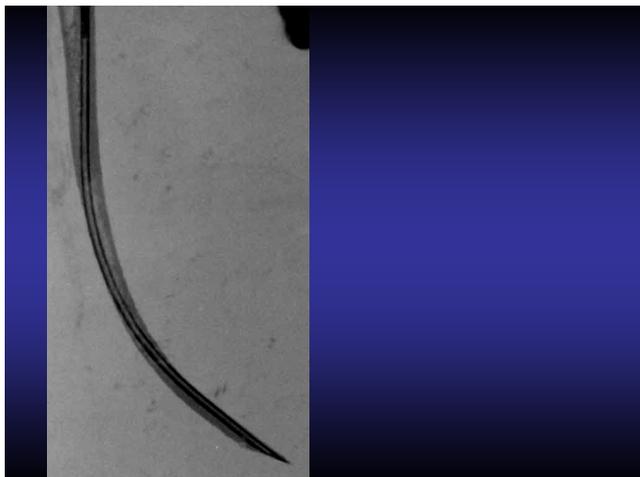


Figura 1 – Imagem sobreposta onde verifica-se o canal antes (preto) e pós instrumentação (cinza claro).

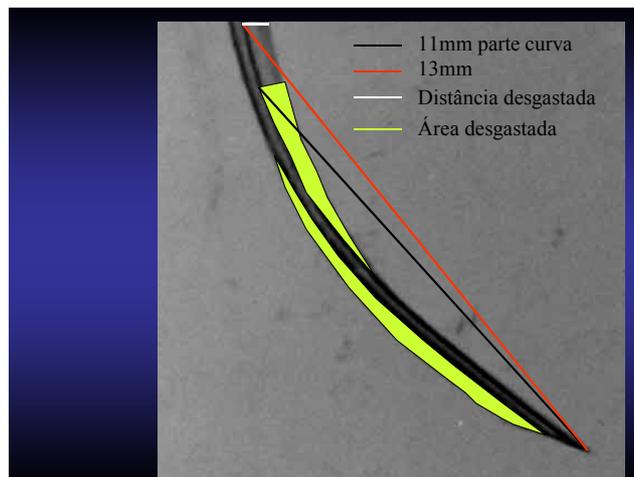


Figura 2 – Métodos de avaliação utilizados neste trabalho.

Os dados foram submetidos à análise estatística pelo programa G.M.C. 7.2 do Professor Dr. Geraldo Maia Campos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP.

RESULTADOS

Para o cálculo da área apical, lado externo da curvatura, verificou-se tratar de curva normal e homogênea permitindo a adoção do teste paramétrico t.

Pela observação da Tabela 1, verifica-se maior desgaste e conseqüente transporte do canal, na parte apical externa da curvatura do canal radicular artificial, significativa ao nível de 1% para o grupo 1 em relação ao grupo 2.

TABELA 1 – Resultado do teste t, área apical, lado externo.

Valor calculado de t	7.44
Graus de liberdade	18
Média da amostra (1)	0.75
Média da amostra (2)	0.37
Probabilidade de igualdade	0.00%
Significante ao nível de 1% (P = 0.01)	

Para o cálculo da área apical, lado interno da curvatura, verificou-se tratar de curva normal e homogênea permitindo a adoção do teste paramétrico t.

Nota-se que o preparo cervical com brocas de Gates-Glidden favoreceu maior desgaste da porção interna do canal simulado na curvatura (Tabela 2).

TABELA 2 – resultado do teste t, área apical, lado interno.

Valor calculado de t	5.42
Graus de liberdade	18
Média da amostra (1)	0.93
Média da amostra (2)	1.26
Probabilidade de igualdade	0.02%
Significante ao nível de 1% (P = 0.01)	

Para o cálculo das distâncias desgastadas no nível de 13 milímetros, lado interno da curvatura, verificou-se tratar de curva normal e homogênea permitindo a adoção do teste paramétrico t.

Denota-se maior tendência em deformar a parte interna da porção reta do canal, imediatamente acima da curvatura para o grupo 2 em relação ao grupo 1 (Tabela 3).

TABELA 3 – resultado do teste t, distâncias desgastadas, lado interno.

Valor calculado de t	9.15
Graus de liberdade	18
Média da amostra (1)	0.41
Média da amostra (2)	0.64
Probabilidade de igualdade	0.00%
Significante ao nível de 1% (P = 0.01)	

DISCUSSÃO

Várias metodologias são utilizadas, para avaliar a atuação de instrumentos e técnicas na modelagem do canal radicular. A metodologia de canais radiculares artificiais foi introduzida por Weine et al.¹⁷ (1975), para analisar os procedimentos de preparo do canal. Os canais eram confeccionados com material similar à dentina quanto a dureza e corte. Algumas vantagens são atribuídas a esta metodologia em relação aos dentes extraídos de humanos; como a não necessidade de radiografias, as limas são vistas atuando pela transparência do corpo de prova, indicado para treinamento em cursos de graduação, avaliação da modelagem do canal pelo formato inicial e final, verificar a eficiência da irrigação, análise de técnicas de instrumentação, bem como, os movimentos dados aos instrumentos, torção a que os instrumentos são submetidos, fraturas e quantidade de raspas de resina que se depositam na parte final do canal radicular simulado Peters¹² (2004).

Como observado em prévios estudos, a utilização de canais radiculares simulados curvos, oferece uma condição padronizada do comprimento e ângulo de curvatura, bem como a análise da forma prévia e final dos preparos Eldeeb et al.⁶ (1985), Lim et al.^{9,8} (1985a, b), Alodeh et al.^{1,2} (1989a, b), Al-Omari et al.^{3,4} (1992a, b), Mounce et al.¹¹ (1993); Schafer¹³ (1996), Tepel et al.^{15,16} (1995a, b); Elliott et al.⁷ (1998).

Empregou-se as brocas de Gates-Glidden, para o grupo 2 na parte reta dos canais radiculares simulados, para configurar o preparo cérvico apical, facilitando a ação dos instrumentos junto a curvatura apical, sendo que no grupo 1 o preparo cervical foi conduzido por instrumentos de taper 0,04.

Não observou-se a fratura de nenhum instrumento. Os resultados mostraram, pelo cálculo da área externa da curvatura, maior deslocamento para os preparos do grupo 1, estatisticamente significativo ao nível de 1%, com maior tendência à formação de "zips" (Tabela 1 em resultados). As áreas de desgaste na parte interna da curvatura denotaram um maior deslocamento para o grupo 2 com tendência de formação de "danger zones", significativo ao nível de 1% (Tabela 2 em resultados). Observou-se que as médias de desgaste na porção apical, interna e externa da curvatura, para o grupo 1 (0,74 externo e 0,84 interno) foram menos discrepantes que para o grupo 2 (0,36 externo e 2,07 interno), denotando tendência a preparos mais centrados.

No nível imediatamente acima do início da curvatura, 13 milímetros aquém do final apical do canal simulado, mediu-se a distância desgastada, para o lado interno da curvatura, o que resultou em maior desgaste desta porção reta para o grupo 2 significativo ao nível de 1%, favorecendo o deslocamento do canal artificial e tendendo a formação de "danger zones" (Tabela 3 em resultados).

CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos podemos concluir que:

- Os preparos para o grupo 1 desgastaram maiores extensões, na região apical, lado externo da curvatura em relação aos canais simulados do grupo 2, significativo ao nível de 1%, evidenciando maior tendência para formação de "zip";
- Os preparos para o grupo 2 desgastaram maiores extensões, na região apical, lado interno da curvatura em relação aos canais simulados do grupo 1, significativo ao nível de 1%;
- As distâncias desgastadas no nível de 13 milímetros foram significativamente maiores, 1% para o grupo 2 em relação ao grupo 1;
- Pelos valores das médias de desgaste, os preparos do grupo 1 tiveram forma mais centrada que os do grupo 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alodeh MHA, Doller R, Dummer PMH. Shaping of simulated root canals in resin blocks using the step-back technique with K-files manipulated in a simple in/out filing motion. *Int Endod J.* 1989a;22(3):107-17.
2. Alodeh MHA, Dummer PMH. A comparison of the ability of K-files and Hedstrom files to shape simulated root canals in resin blocks. *Int Endod J.* 1989b;22(5):226-35.
3. Al-Omari MAO, Dummer PMH, Newcombe R.G. Comparison of six files to prepare simulated root canals. Part 1. *Int Endod J.* 1992a;25(2):57-65.
4. Al-Omari MAO, Dummer PMH, Newcombe RG, Doller R. Comparison of six files to prepare simulated root canals. Part 2. *Int Endod J.* 1992b; 25(2):67-81.
5. Dummer PMH, Alodeh MHA, Al-Omari MAO. A method for the construction of simulated root canals in clear resin blocks. *Int Endod J.* 1991; 24(2):63-6.
6. Eldeeb ME, Boraas JC. The effect of different files on the preparation shape of severely curved canals. *Int Endod J.* 1985;18(1):1-7.
7. Elliott LM, Curtis RV, Pitt Ford TR. Cutting pattern of nickel-titanium files using two preparation techniques. *Endod Dent Traumatol.* 1998;14(1):10-5.

8. Lim KC, Webber J. The effect of root canal preparation on the shape of the curved root canal. *Int Endod J.* 1985b;18(4):233-9.
9. Lim KC, Webber J. The validity of simulated root canals for the investigation of the prepared root canal shape. *Int Endod J.* 1985a;18(4):240-6.
10. Lopes H.P, Elias CN, Siqueira Jr JF. Instrumentos endodônticos, Lopes, HP, Siqueira Jr JF. *Endodontia biologia e técnica 2ª ed.* Rio de Janeiro: Medsi; 2004.
11. Mounce RE, Nakamuta H, Lovejoy C. Canal Master instrumentation: an in vitro study of separation frequency. *J Endod.* 1993;19(1):1-3.
12. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod.* 2004;30(8):559-67.
13. Schäfer E. Effects of four instrumentation techniques on curved canals: a comparison study. *J Endod.* 1996;22(12):685-9.
14. Schneider SW. A Comparison of canal preparation in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;32(2):271-5.
15. Tepel J, Schäfer E, Hoppe W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 1. Cutting efficiency. *J Endod.* 1995a;21(8):418-21.
16. Tepel J, Schäfer E, Hoppe W. Root canal instruments for manual use: cutting efficiency and instrumentation of curved canals. *Int Endod J.* 1995b;28(2):68-76.
17. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *J Endod.* 1975;1(8):255-63.

Recebido para publicação em: 20/05/2005; aceito em: 27/07/2005.

Endereço para correspondência:
BENITO ANDRÉ SILVEIRA MIRANZI
Rua Dr. José Maria dos Reis, 819
CEP 38017-370, Uberaba, MG, Brasil