

ELAINE CRISTINA MOSQUINI DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA DEFORMAÇÃO DO CANAL RADICULAR APÓS O USO
DE INSTRUMENTOS DE NITÍ DO SISTEMA K3**

Monografia apresentada para obtenção do Título
de Especialista em Endodontia, pela Associação
Paulista dos Cirurgiões-Dentistas, regional de
Santo André.

Área de concentração: Endodontia

Orientador: Prof. Dra. Flor Luigina Hidalgo

Vargas dos Santos

SÃO PAULO
2007

Avaliação da deformação do canal radicular após o uso de instrumentos de NiTi do sistema K3

Evaluation of radicular canal deforming after using NiTi instruments of K3 system

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar o desgaste na curvatura de canais simulados, padronizados, em função da utilização dos instrumentos K3 (SybronEndo®), acionados a motor e manualmente, através do uso de um dispositivo. Foram utilizados 20 canais simulados com curvatura de aproximadamente 30°, sendo 10 canais instrumentados com limas K3, acionados a motor e 10 da forma manual. As amostras foram levadas ao perfilômetro para registro das medidas antes e após a instrumentação, em 2, 4 e 6 mm a partir do final apical do canal. Os resultados mostraram que não houve diferença entre o desgaste produzido pelo uso dos instrumentos K3 acionados a motor ou manualmente em 2 e 4 mm. Porém, quando comparou-se o desgaste realizado pela técnica acionada a motor entre as paredes interna e externa do canal, observamos maior desgaste na parede interna do canal a 6mm do ápice.

ABSTRACT

The current study aimed for evaluating simulated, standardized canals curvature consuming by K3 (SybronEndo®) instruments use, motor and hand driven, through the use of some device. We used 20 simulated canals curved about 30°, being 10 motor driven instrumented canals and 10 by handed way. The samples were taken to perfilometer for measure before and after instrumentation, by 2, 4 and 6mm levels from the canal apex. The results showed that there weren't differences between consumption made by the K3 instruments both motor or handed driven in 2 and 4mm levels. But when comparing consumption by motor driven technique between internal and external walls, we have noticed greater consumption on internal wall by 6mm far from apex.

PALAVRAS-CHAVE: Instrumentação; Modelagem; Níquel-titânio; K3 (SybronEndo®).

KEYWORDS: Instrumentation; Modeling; Niquel-titanium; K3 (SybronEndo®).

INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado ao preparo químico-cirúrgico, ou seja, está baseado nos conceitos de limpeza, desinfecção e modelagem do sistema de canais radiculares, associados à obturação tridimensional. Porém, a complexa anatomia de alguns canais dificulta a correta modelagem, impossibilitando obter uma conicidade uniforme para receber uma obturação adequada, Himel e Levitan (2003).

Visando contornar essas dificuldades, surgem os instrumentos fabricados em liga de níquel-titânio. Estes instrumentos apresentam características como: elasticidade, flexibilidade, resistência à deformação e à fratura. Com isso, é possível obter melhor modelagem, principalmente em canais curvos, com preparo mais centralizado, minimizando acidentes como formação de degraus, perfurações, zips e transporte do forame.

O surgimento dos instrumentos de NiTi possibilitou a modificação do desenho tradicional e conicidade dos instrumentos, sendo empregado em movimentos de rotação com velocidade de 150-300rpm (WALIA, BRANTLEY e GERSTEIN, 1988) e torque constante, quando acionados a motor, podendo também, ser utilizados manualmente. Esses instrumentos não necessitam de pré curvamento, proporcionando maior rapidez de preparo e também, quando acionados a motor, acarretam menor fadiga ao profissional e maior conforto ao paciente.

A série K3 se constitui na 3ª geração dos sistemas rotatórios, apresentando ponta inativa, ângulo de corte positivo, o que define sua efetividade permitindo que a dentina excisada seja retirada a partir do ângulo helicoidal que é variável. As guias radiais são amplas e com alívio, diminuindo, portanto, o atrito entre o instrumento e a parede do canal radicular. A terceira guia radial não tem alívio servindo para estabilizar e manter o instrumento centralizado no canal.

Os instrumentos de NiTi, quando comparados aos de aço inoxidável, tem melhorado a qualidade da modelagem do canal radicular, principalmente em relação ao desgaste centralizado do canal. Uma modelagem ideal em canais curvos, objetiva o desenvolvimento de um formato cônico contínuo; a permanência da forma original do canal e a manutenção do forame apical em sua posição inicial, permitindo, portanto, receber uma obturação adequada.

Inicialmente projetado para trabalhar acionados a motor elétrico, poderiam, diante de circunstâncias diferenciadas, serem usados manualmente para maior controle e segurança na sua utilização. A eficiência deste uso manual do instrumento rotatório, contudo, precisaria ser melhor estudada a fim de comprovar o seu desempenho.

A limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares é um dos fatores principais no sucesso da terapia endodôntica. Schilder (1974) já relatava em seus trabalhos a importância do processo de limpeza, desinfecção e modelagem dos canais, para a remoção de restos orgânicos e inorgânicos, conseguidos através da ação de instrumentos e substâncias químicas auxiliares, viabilizando, desta forma, uma obturação tridimensional de todo o sistema de canais radiculares.

A forma mais apropriada de se modelar o canal radicular é a forma cônica contínua, desde o forame apical até a porção cervical com maior diâmetro. Em canais curvos, é importante que o preparo cumpra seu objetivo de limpeza e modelagem, porém conservando a conformação original dos mesmos, evitando acidentes como transporte apical, perfurações, formação de degraus e zips.

No processo de instrumentação de canais radiculares, os instrumentos devem acompanhar as variações anatômicas, principalmente as grandes curvaturas, e serem resistentes para suportarem os movimentos a que são submetidos sem se fraturarem. Objetivando melhorar a qualidade do preparo dos canais radiculares, modificações nos desenhos dos instrumentos e novas técnicas tem sido propostas visando obter efetiva

limpeza, desinfecção e correta modelagem do sistema de canais, minimizando a ocorrência de iatrogenias. Os instrumentos endodônticos passam por inúmeras modificações, variando a forma de sua ponta, secção transversal, número de espiras da parte ativa, conicidade e a composição química de sua liga, conferindo-lhes maior flexibilidade, capacidade de corte e menor risco de fratura durante o preparo do canal radicular.

Civjan, Huget e Simon (1975) investigaram pela primeira vez, a liga de níquel-titânio para odontologia, sugerindo que essa liga poderia ser utilizada por suas propriedades físicas. Essa nova geração de instrumentos para o preparo do canal radicular confere à lima maior flexibilidade que os instrumentos de aço inoxidável, Walia, Brantley e Gerstein (1988). Essa flexibilidade permite também sua utilização com movimentos rotatórios em sistemas automatizados.

Diversos trabalhos tem sido realizado a fim de comparar os efeitos da instrumentação usando instrumentos de aço inoxidável e NiTi sobre a modelagem final de canais curvos. Ambos removem quantidades similares de dentina, porém os instrumentos de NiTi mostram ser mais seguros pelo fato de transportar menos na direção da zona de perigo. (ESPOSITO e CUNNINGHAM, 1995; CHAN e CHENG, 1996; COLEMAN e SVEC, 1997; SCHAFFER e LAU,1999; SVEC e POWERS,1999).

Segundo Bishop e Dummer (1997), os instrumentos de NiTi apresentam maior flexibilidade quando comparados com as limas de aço inoxidável, permitindo acompanhar a curvatura do canal com maior facilidade, mantendo a forma original dos mesmos. Através da modificação do design dos instrumentos conseguiu-se aumentar a eficiência de corte e flexibilidade. São usadas por ação de alargamento possibilitando uma conicidade uniforme.

As limas de NiTi oferecem diversas vantagens quando comparadas com as limas de aço inoxidável manuais, porém há certas limitações que necessitam ser identificadas.

Embora os instrumentos de NiTi tenham reduzido os acidentes como formação de degraus, bloqueios, desvios e perfurações; aumentou o índice de fraturas desses instrumentos, quando o protocolo de uso do instrumento não é seguido. Desvios da ponta e múltiplos usos do instrumento aumentam o risco de fratura. Segundo Ruddle (2000), o instrumento deve ser descartado após um uso, devido à fadiga do metal, menor eficiência da lâmina de corte e a grande variação no comprimento, diâmetro e curvatura da cada canal. Porém, não há informações específicas em estudos, até hoje, em relação ao número seguro de usos de um instrumento acionado a motor. Segundo Sattapan, Nervo e Palamara (2000), devem ser considerados fatores como a complexidade anatômica dos canais, tamanho do instrumento e técnica de instrumentação. Devido a variabilidade clínica, o número seguro de usos deve ser de acordo com a indicação do fabricante e da observação clínica após o uso do instrumento.

Rolland e Torabinejad (2002) mostraram que a combinação de técnicas manual e acionadas a motor, permite maior número de usos e diminui o risco de fratura do instrumento, comparando com a técnica crow-down, recomendada pelo fabricante.

Vários instrumentos rotatórios de NiTi tem surgido no mercado com o objetivo de melhorar as condições de instrumentação dos canais radiculares.

Sydney (2002) avaliou o sistema K3 denominado de 3º geração de limas NiTi para sistemas automatizados de rotação contínua com características inovadoras quanto ao seu desenho como o ângulo de corte positivo, ângulo helicoidal variável, guia radial ampla e com alívio, diâmetro variável da zona de corte; possuem 3 lâminas de corte, conicidade 0.04 e 0.06 e ponta inativa, além dos ampliadores de orifício. Estes instrumentos tem se mostrado clinicamente bastante eficientes, com boa qualidade de corte, flexibilidade, durabilidade e com menor índice de fratura.

Schäfer e Schilingemann (2003A) compararam a modelagem de canais curvos simulados, utilizando o sistema K3 e limas manuais de aço inoxidável K flexofile,

concluindo que o sistema K3 preparou os canais mais rapidamente, com um mínimo de desvio e obtendo melhor modelagem. Porém apresentou maior número de instrumentos fraturados.

Schäfer e Schilingemann (2003B) compararam a efetividade da limpeza e modelagem de canais curvos, de dentes extraídos, utilizando instrumentos acionados a motor de NiTi, sistema K3 e instrumentos manuais de aço inoxidável, tipo K flexofile. Concluíram que, utilizando limas manuais de aço inoxidável restou menos debris quando comparado ao uso do sistema K3 e este sistema manteve a curvatura original dos canais curvos.

Mounce (2004) relatou que o sistema K3, de limas de NiTi combina excelentes características de corte, grande senso táctil e alta resistência à fratura.

Duarte *et al.* (2004) compararam a eficiência do sistema Profile e K3 no preparo de canais simulados curvos, mostrando que o preparo com o sistema K3 foi significativamente mais rápido e mais eficiente que o sistema Profile.

Schäfer, Dzepina e Danesh (2003) compararam a propriedade de curvatura de diferentes sistemas rotatórios de NiTi e investigaram a relação entre o momento de curvatura e a área de secção transversal. Concluíram que o momento de curvatura foi baixo no sistema Profile e RaCe. O sistema K3 mostrou menos flexibilidade em relação aos outros sistemas. E concluíram também que não devem ser utilizados instrumentos com conicidade maior que 0.4 para o preparo apical em canais curvos devido a sua rigidez.

Bryant *et al.* (1998) não obtiveram bons resultados com aparelhos rotatórios e limas de NiTi Quantec seris 2000 e Profile de conicidade 0.04, observando transporte do canal curvo para o lado externo na região apical, formando zips em grande quantidade.

Sonntag, Delscher e Stachniss (2003) investigaram a modelagem de canais usando limas de NiTi manuais e acionadas a motor, realizada por estudantes, concluindo

que operadores inexperientes realizaram melhor modelagem usando instrumentos acionados a motor comparados aos manuais.

Ayar e Love (2004) compararam a modelagem de canais simulados com diferentes curvaturas e ângulos, utilizando os instrumentos de Niti dos sistemas Profile e K3 rotatórios usando variadas seqüências de pontas. Concluíram que ambos os sistemas rotatórios modelaram os canais com um mínimo de desvio.

Rachid (2003) avaliou o efeito do desgaste na curvatura de canais simulados, em função da utilização repetida de instrumentos de níquel-titânio Protaper e K3, acionados a motor, realizando a leitura das medidas no perfilômetro. Concluiu que o sistema Protaper desgastou mais as paredes do canal que o sistema K3. Porém o sistema K3 manteve-se mais centrado no interior do canal, enquanto o sistema Protaper resultou em alterações da curvatura original e maiores desvios na porção apical. Não se observou diferença estatística significativa no desgaste das paredes do canal em até 8 utilizações repetidas dos instrumentos.

Leonardi, Esberard e Loffredo (2004) avaliaram a instrumentação acionada a motor com limas de níquel-titânio K3 e RaCe, sobre as paredes dos canais radiculares curvos simulados em blocos de resina acrílica comparando a ação e a presença de deformações proporcionadas pela instrumentação com limas manuais Flexofile. Concluindo que para os terços cervical e médio, as duas técnicas foram eficientes, e para o terço apical os sistemas K3 e RaCe mostraram melhores resultados.

Ankrum, Hartwell e Truitt (2004) investigaram a incidência de fratura e distorção das limas, quando os sistemas K3, Protaper e Profile foram usados para instrumentar canais com severa curvatura de molares extraídos. Os resultados desse estudo mostraram que os três sistemas não tiveram grandes diferenças em relação à fratura. Em relação à distorção, o sistema Profile mostrou diferença significativa em relação ao Protaper. Profile e K3 e Protaper e K3 não mostraram diferenças significativas entre si.

Yoshimine e Akamine (2005) compararam a modelagem de canais simulados em blocos de resina utilizando três sistemas rotatórios Protaper, K3 e RaCe, com ênfase no transporte do canal, concluindo que Protaper causou grande desvio de curvatura em relação ao K3 e RaCe e mostrou tendência à formação de degraus e zips no final do preparo, sugerindo que os sistemas rotatórios de NiTi Protaper são mais cônicos e menos flexíveis. K3 e RaCe mostraram que podem ser usadas no preparo apical de canais com complicada curvatura, embora o Protaper tenha a vantagem de preparar mais rapidamente os canais com menos instrumentos, esse sistema deve ser usado em combinação com outras limas com formato menos cônico e mais flexível para fazer o preparo apical evitando o transporte apical em canais com curvatura severa.

Guelzow *et al.* (2005) compararam o preparo de canais usando técnica manual e seis sistemas rotatórios: FlexMaster, System GT, Hero 642, K3, Protaper e RaCe. Todos os instrumentos de NiTi mantiveram a curvatura original, poucos instrumentos fraturados e foram mais rápidos que a técnica manual.

Schäfer, Erler e Dammaschke (2006A) compararam a eficácia na modelagem de canais simulados utilizando Mtwo, K3 e RaCe, concluindo que os instrumentos Mtwo prepararam mais rapidamente os canais curvos, respeitando a curvatura original. Porém, o número de instrumentos fraturados foi maior em relação a RaCe e K3.

Schäfer, Erler e Dammaschke (2006B) compararam a efetividade na limpeza e modelagem de canais radiculares curvos usando Mtwo, K3 e RaCe. Concluíram que Mtwo resultou em boa limpeza e manteve a curvatura original em relação ao K3 e RaCe.

Jodway e Hulsmann (2006) compararam o preparo de canais radiculares curvos utilizando dois sistemas de NiTi diferentes: NiTi-TEE e K3. Concluíram que ambos os instrumentos mantiveram a curvatura original de forma satisfatória e segura.

Em razão dessas inovações, o objetivo do estudo foi avaliar comparativamente o desgaste na curvatura em 2, 4 e 6mm a partir do ápice de canais simulados

padronizados, confeccionados em resina acrílica, em função da utilização dos instrumentos K3 (SybronEndo®) acionados a motor e manualmente, através do uso de um dispositivo.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 20 canais simulados padronizados, confeccionados em blocos de resina acrílica (medidos em mm e angulação de curvatura).

Os canais simulados foram identificados (numerados) de 1 a 20 e divididos em 2 grupos, registrados quanto ao tipo de instrumentação utilizada, sendo 10 canais com instrumentação acionada manualmente e 10 com instrumentação acionada a motor. Demarcamos os pontos virtuais, para a leitura das medidas antes e depois da instrumentação, no Perfilômetro.

Foram avaliados os desgastes provocados pelos instrumentos, nas paredes do canal, interna e externa.

Objetivando o controle operacional, foram padronizados o comprimento e angulação dos canais simulados em resina, operador e tipos de instrumentos.

MATERIAIS

- 20 canais simulados padronizados, confeccionados em blocos de resina (Abcol/ AG Brasil Compósitos Ltda.);
- Fio de CrNi com diâmetro de 0,50mm (Morelli ortodontia);
- Limas manuais nº15 com 21mm de comprimento tipo FlexoFile (Dentsply/Maillefer);
- 3 sequências de instrumentos Sistema K3 (SybronEndo ®);
- Régua endodôntica milimetrada (Dentsply/Maillefer);
- Motor Endo Pro torque (Driller);
- Óleo mineral (União Química farmacêutica Nacional S/A);
- Seringa plástica de 5ml (BD Plastipak);
- Agulha Endo EZE Tips (Ultradent Productis);

- Dispositivo manual (Fig 1)
- Perfilômetro Profile Projector Mitutoyo PJ 300 (Fig. 4)

CONFECÇÃO DOS CANAIS SIMULADOS

Os canais simulados padronizados foram fabricados em resina a base de poliéster, tendo 18 mm de comprimento, ângulo de curvatura aproximadamente 30° (SCHNEIDER, 1971), iniciada a partir de 11 mm do comprimento do canal e diâmetro de 0.50mm (Fig. 2)

DEMARCAÇÃO DOS PONTOS PARA A LEITURA NO PERFILÔMETRO ANTES DA INSTRUMENTAÇÃO (Fig. 3)

- Para facilitar a padronização das medidas feitas no Perfilômetro, traçou-se inicialmente, uma reta paralelamente ao longo eixo do canal distante 0.5mm da parede externa do canal (reta A), e uma reta perpendicular ao longo eixo do canal, partindo do ápice (reta B).
- A partir de 2mm do ápice do canal simulado, foi marcado um 1º ponto tangenciando a parede interna do canal, e um 2º tangenciando a parede externa. Em 4 mm e 6 mm do ápice, foi feito o mesmo procedimento.
- Foi medida a distância da reta A ao o 1º e ao 2º ponto, nos 2mm, 4mm e 6mm dos canais simulados.

INSTRUMENTAÇÃO DOS CANAIS SIMULADOS

Dos 20 canais simulados, 10 foram instrumentados acionados a motor e 10 instrumentados manualmente através do uso do dispositivo (Fig. 5), de acordo com a cinemática de instrumentação progressiva e com movimentos circulares e oscilatórios. Os canais foram lubrificados com óleo mineral, acondicionado e dispensado por seringa plástica de 5ml. Foi utilizado um jogo do sistema k3 para cada 7 canais simulados. A seqüência de limas rotatórias de níquel-titânio Sistema K3 (SybronEndo ®) para instrumentação dos canais simulados foi iniciada com alargadores de orifício 25.10, 25.08 Seguida de exploração manual com lima tipo k nº 15 e instrumentos 25.06 25.04, 20.04 e 30.02 (Fig. 6).

Após a instrumentação, os canais simulados foram levados ao Perfilômetro para um novo registro das medidas, com os mesmos referenciais estabelecidos antes da instrumentação.

RESULTADOS

Foi realizada a média dos desgastes avaliados, de acordo com a leitura no perfilômetro, das medidas dos canais simulados antes e após a instrumentação com instrumentos K3, de forma manual, através do uso do dispositivo e acionada a motor (Quadros 1, 2, 3).

Como a distribuição dos dados amostrais não seguiu o padrão da curva normal, optou-se pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para as análises estatísticas, utilizando um nível de significância de 5%.

De acordo com os resultados do teste de Kruskal-Wallis (Quadro 4-7), observamos que a diferença estatística em 2mm e 4mm apicais dos canais simulados não foi significativa ao nível de 5% ($\alpha > 0,05$), nem quando se compara a técnica mecanizada com a manual, nem quando se interagem os grupos dentro da mesma técnica.

De outro lado, o desgaste provocado pelo instrumento acionado a motor a 6mm do ápice foi maior na parede interna do canal, com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% em relação à parede externa. Tal fato não ocorreu ao utilizar-se o dispositivo manual (Quadro 8 e 9).

DISCUSSÃO

A base da terapia endodôntica está relacionada aos conceitos de limpeza, desinfecção e modelagem do sistema de canais radiculares, associada à obturação tridimensional, Himel e Levitan (2003).

O preparo de canais curvos exige cuidados no momento da instrumentação, além do conhecimento anatômico dos canais, das propriedades físicas dos instrumentos utilizados e destreza do operador. Até 1960 as limas eram fabricadas em aço carbono, desde então passaram a ser fabricadas em aço inoxidável e atualmente também em níquel-titânio. Civjan, Huget e Simon (1975) foram os primeiros a investigar a liga de níquel-titânio para ser usada em odontologia. Walia, Brantley e Gerstein (1988) avaliaram as propriedades físicas das primeiras limas de níquel-titânio, evidenciando melhores resultados que as limas de aço inoxidável. Os instrumentos de níquel-titânio são constituídos de 55% de níquel e 45% de titânio, conferindo uma flexibilidade substancial em relação às limas de aço inoxidável. Essas propriedades oferecem condições para a fabricação de um instrumento para ser usado em canais curvos (LUITEN *et al*, 1995). Na busca por uma modelagem ideal dos sistemas de canais radiculares, Camargo, Esberard e Loffredo (2002) compararam 4 diferentes sistemas de instrumentação, buscando sempre a melhoria da qualidade da modelagem dos canais.

Segundo Bishop e Dummer (1997) os instrumentos de NiTi apresentam maior flexibilidade quando comparados com as limas de aço inoxidável, permitindo acompanhar a curvatura do canal com maior facilidade, mantendo a forma original dos mesmos. E também através da modificação do design dos instrumentos conseguiu-se aumentar a eficiência de corte e flexibilidade. São usadas por ação de alargamento possibilitando uma conicidade uniforme.

A dificuldade de muitas técnicas em produzir um formato cônico correto, tem recebido atenção e estudos direcionados ao desenho do instrumento, na tentativa de

reduzir o risco de irregularidades criadas no canal radicular. O instrumento endodôntico ideal deve ser flexível para permitir o acesso em toda a extensão dos canais radiculares curvos, sendo resistente à fratura e tendo eficiência de corte, (CAMPS; PERLOT, 1995). Os instrumentos de NiTi apresentam características como elasticidade, flexibilidade, resistência à deformação e à fratura. Com isso, é possível obter melhor modelagem, principalmente em canais curvos, com preparo mais centralizado, minimizando acidentes como formação de degraus, perfurações e zips.

Para facilitar o preparo do canal radicular, utilizando a técnica coroa – ápice, ou seja, instrumentar mais a região de maior contaminação do canal, surgiram instrumentos com conicidades diferentes, de 0.02 – 0.12 mm/mm para instrumentos de NiTi tornando-os mais calibrosos no corpo dos instrumentos, promovendo um alargamento cervical e médio, antes de instrumentar o terço apical, diminuindo assim, acidentes observados quando se realiza a instrumentação utilizando uma técnica convencional. Além de apresentarem também, modificações estruturais, como ponta inativa e estabelecimento de guia radial, permitindo a confecção de instrumentos de NiTi mais confiáveis para realizar uma correta modelagem dos sistemas de canais radiculares.

Sydney (2002) apresentou as características dos instrumentos K3 (SybronEndo®), utilizados nesse trabalho, mostrando que esse sistema de instrumentos endodônticos possuem 3 lâminas, com ângulos de corte positivos, proporcionando corte ativo das paredes dos canais. A guia radial ampla proporciona suporte às lâminas de corte para resistirem à torção e fadiga. Devido a seu design diferenciado, não ocorre o efeito parafuso. A 3ª guia radial estabiliza e mantém o instrumento centralizado dentro do canal minimizando a possibilidade de travamento. Possui também alívio da guia radial, reduzindo a fricção nas paredes do canal. A ponta inativa faz com que o instrumento se mantenha na anatomia original do canal minimizando o transporte apical. O aumento do

ângulo helicoidal ao longo da espira facilita a remoção de debris, proporcionando maior resistência do instrumento quanto à fratura.

Uma das maneiras de se avaliar o padrão de desgaste que os instrumentos rotatórios imprimem ao canal é através da utilização de canais simulados fabricados em resina, introduzidos por Weine, Kelly e Lio (1975), pois estes auxiliam na visualização durante o momento de instrumentação já que são transparentes, além de serem confeccionados com forma, tamanho e curvatura padronizados, permitindo a comparação das formas inicial e final. Lim e Webber (1985) concluíram que é válido o uso deste modelo experimental para estudo da modelagem de canais.

Para a realização deste estudo, foi utilizado 1 jogo do sistema k3 (SybronEndo ®) para cada 7 canais simulados. Não há informações específicas em estudos até hoje, em relação ao número de usos de um instrumento acionado a motor. Segundo Sattapan, Nervo e Palamara (2000), devem ser considerados fatores como a complexidade anatômica dos canais, tamanho do instrumento e técnica de instrumentação. Rachid (2003), não observou diferença estatística significativa no desgaste das paredes do canal em até 8 utilizações repetidas dos instrumentos.

O grau de curvatura estabelecida para este trabalho foi de aproximadamente 30°. Segundo o trabalho de Schneider (1971), apresenta um grau de curvatura severa. Realizaram-se medições nos canais simulados das distâncias entre as retas traçadas e os pontos pré-determinados (1° - parede interna e 2° - parede externa), antes e após a instrumentação dos canais simulados, com o auxílio de um perfilômetro, ou seja, um projetor de perfil desenvolvido para medir peças de pequeno e médio porte, no qual é feita a leitura direta dos dados da medição no indicador digital, permitindo medições exatas e seguras (RACHID, 2003).

O dispositivo manual utilizado neste trabalho permite adaptar as limas de NiTi K3 e utilizá-las de forma manual, executando os mesmos movimentos rotacionais, como na

instrumentação acionada a motor. Pode ser utilizada em casos onde a instrumentação acionada a motor não é possível de ser realizada, pois é necessário maior controle do instrumento, principalmente em canais muito atresados, achatados ou com grandes curvaturas.

De acordo com a média dos desgastes avaliados, em 2 mm e 4 mm dos canais simulados não houve diferença significativa quando comparou-se a instrumentação acionada a motor com a instrumentação manual, empregando-se o dispositivo. Assim como, não houve diferença significativa de desgaste na parede interna e externa dos canais, empregando a instrumentação manual ou acionada a motor. Através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, verificamos que em 2mm e 4mm dos canais simulados, tanto com a instrumentação acionada a motor como a manual, utilizando o dispositivo, o desgaste na parede interna e externa foi similar, mostrando que o instrumento K3 permaneceu centralizado nos canais simulados e manteve a curvatura original dos mesmos.

Em 6mm dos canais simulados, ou seja, no início da curvatura, não houve diferença significativa comparando as técnicas de instrumentação acionada a motor ou manualmente. Através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, ao nível de 5%, observamos que ocorreu maior desgaste na parede interna do canal, quando realizada a instrumentação acionada a motor, em relação ao desgaste na parede externa.

CONCLUSÕES

É lícito concluir que:

1. Em 2mm e 4mm não houve diferença significativa entre as técnicas de instrumentação, assim como não houve diferença de desgaste na parede interna e externa dos canais dentro da mesma técnica.
2. Em 6mm não houve diferença significativa entre as técnicas de instrumentação. Porém, quando se utilizou a técnica acionada a motor, houve maior desgaste na parede interna do canal, o que não ocorreu quando utilizou-se o dispositivo manual.

REFERÊNCIAS *

Ankrum MT, Hartwell GR, Truitt JE. K3 Endo, Protaper, and Profile systems: breakage and distortion in severely curved roots of molars. *J Endod* 2004 ; 30(4): 234-7.

Ayar LR, Love RM. Shaping ability of Profile and K3 rotary NiTi instruments when used in a variable tip sequence in simulated curved roots canals. *Int Endod J* 2004; 37(9): 593-601.

Bishop K, Dummer PMH. A comparison of stainless steel flexofiles and nickel titanium NiTiFlex files during the shaping of simulated canals. *Int Endod J*. 1997; 30: 25-34.

Bryant, ST, Thompson SA, Al-Omari MAO., Dummer PMH. Shaping ability of Profile rotary nickel-titanium instruments with iso sized tips in simulated root canals: part 2 *Int Endod J*. 1998 ; 31(4): 282-289.

Camargo JMP, Esberard RM, Lofredo LCM. Avaliação da eficácia dos instrumentos rotatórios (Quantec LX, Pow R, Profile e Profile série 29) em canais radiculares artificiais. *JBE*, 2002. 3(9): 167-73.

Camps JJ, Perlot WJ. Machining efficiency of nickel-titanium K-Type files in líneas motion. *Int Endod J*. 1995, 28; 279-284.

Chan AW, Cheung GS. A comparison of stainless steel and nickel-titanium K-files in curved root canals. *Int Endod J* 1996; 29(6):370-5.

Civjan S, Huget EF, De Simon LB. Potencial applications of certain nickel-titanium. *J Dent Res*. 1975; 14(7): 89-96.

Coleman CI, Svec TA. Analysis of NiTi versus stainless steel instrumentation in resin simulated canals. *J Endod* 1997; 23(4): 232-5.

Duarte MAH, Moura TO de, Fazolo AL, Oliveira ECG de, Yamashita JC, Kuga MC. Estudo comparativo da eficiência do sistema Profile e K3 Endo no preparo de canais simulados curvos. *J Bras Endod*. 2004; 5(18): 256-60.

Esposito PT, Cunningham CJ. A Comparison of canal preparation with nickel- titanium and stainless steel instruments. *J Endod* 1995 ; 21(4):173-6.

Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J*. 2005; 38(10):743-52.

Himel VT, Levitan ME. Use of nickel-titanium instruments for cleaning and shaping root canal systems. *Tex Dent J* 2003; 120(3): 262-8.

Jodway B, Hulsmann M. A Comparative study of root canal preparation with NiTi-TEE and K3 rotary NiTi instruments. *Int Endod J*. 2006; 39(1): 71-80.

Leonardi DP, Esberard RM, Loffredo L de CM. Avaliação da instrumentação rotatória com limas de níquel e titânio, K3 e RaCe, em canais radiculares curvos simulados. *J Bras Endod* 2004; 5(18): 241-8.

Lim KC, Webber J. The validity of simulated root canals for the investigation of the prepared root canal shape. *Int Endod J.* 1985; 18(4); 240-246.

Luiten DJ, Morgan LA, Baumgartner JG, Marshal G. A comparison of four instrumentation techniques on apical canal transportation. *JOE* 1995; 21(1): 26-32.

Mounce RE. The K3 rotary nickel-titanium file system. *Dent Clin North Am* 2004; 48(1):137-57.

Rachid, GN. Avaliação do desgaste na curvatura de canais simulados em função da utilização repetida de dois tipos de instrumentos rotatórios. Dissertação de mestrado: Campinas, São Leopoldo Mandic; 2003.

Roland DD, Andelin WE, Browning DF, Hsu GR, Torabinejad M. The effect of preflaring on the rates of separation for 0.04 taper nickel-titanium rotary instruments. *JOE* 2002; 28(7): 543-545.

Ruddle CJ. Nickel-Titanium rotary Systems: Review of existing instruments and geometries. *Dentistry today*, 2000;19(10): 86-95.

Sattapan B, Nervo GL, Palamara JE. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *JOE* 2000; 26(3): 161-5.

Schäfer E, Erler M, Dammaschke T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1: Shaping ability in simulated canals. *Int Endod J.* 2006(A); 39(3): 196-212.

Schäfer E, Erler M, Dammaschke T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 2: Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J.* 2006(B); 39(3): 196-212.

Schäfer E, Schlingemann R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand k- flexofile. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. *Int Endod J* 2003 (A);36(3): 208-17.

Schäfer E, Schlingemann R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand k- flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2003 (B);36(3): 208-17.

Schäfer E. Comparison of hand stainless steel and nickel-titanium rotary instruments. A clinical study. *JOE* 2004 , 30(6): 432-435.

Schäfer E, Dzepina A, Danesh G. Bending properties of rotary nickel-titanium instruments. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96(6): 757-63.

Schäfer E, Lau R. Comparison of cutting efficiency and instrumentation of curved canals with nickel-titanium and stainless steel instruments. *J Endod* 1999; 25(6): 427-30.

Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am 1974; 18(2): 269-296.

Schneider SW. A comparison of canal preparation in straight and curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1971; 32(2): 271-275.

Sonntag D, Delscher S, Stachniss V. Root-canal shaping with manual and rotary NiTi files performed by students. Int Endod J 2003; 36(11): 715-723.

Svec TA, Powers JM. Effects of simulated clinical conditions on nickel-titanium rotatory files. J Endod 1999; 25(11): 759-60.

Sydney GB. K3- A nova geração de instrumentos de Níquel-Titânio. JBE, 2002; 3(8): 33-38.

Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. JOE 1988; 14(7): 346-351.

Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation produceres on original shape and on apical foramen shape. JOE, 1975; 1: 255-262.

Yoshimine Y, Ono M, Akamine A. The shaping effects of three nickel-titanium rotary instruments in simulated s-shaped canals. JOE 2005; 31(5): 373-5.

* De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódico seguindo a base de dados MEDLINE.



Fig 1: Dispositivo manual



Fig 2: Canal simulado

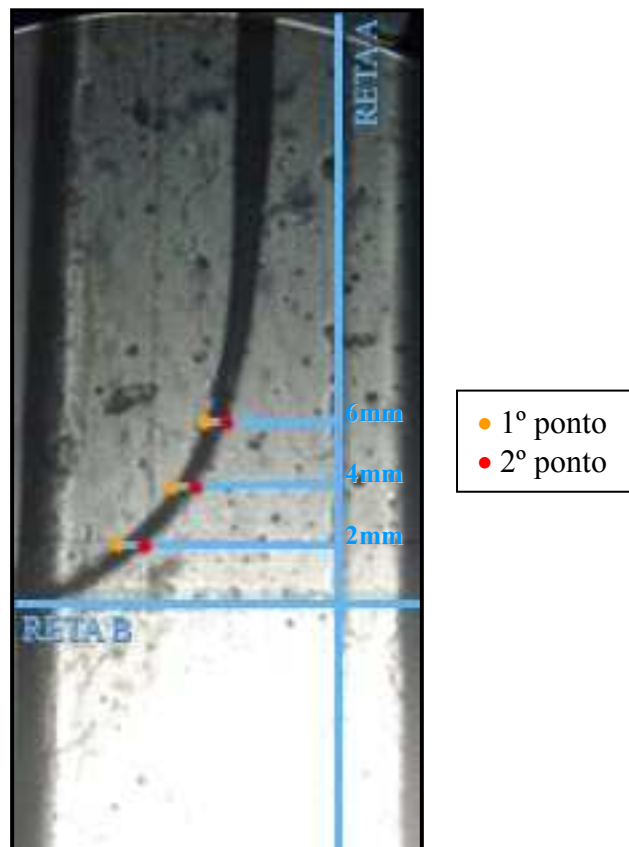


Fig 3: Desenho esquemático do canal simulado (Demarcação dos pontos para leitura no Perfilômetro)

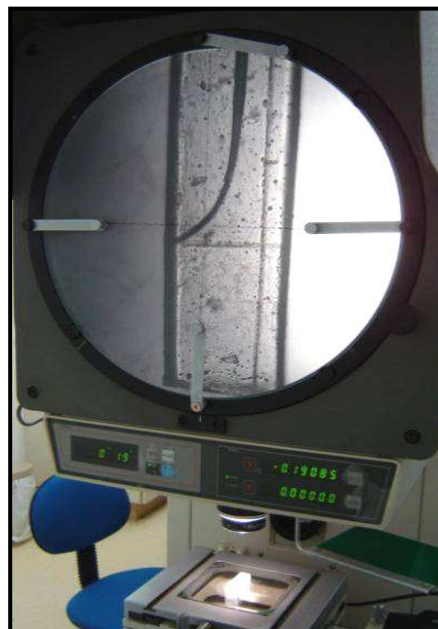


Fig 4: Canal simulado projetado no Perfilômetro

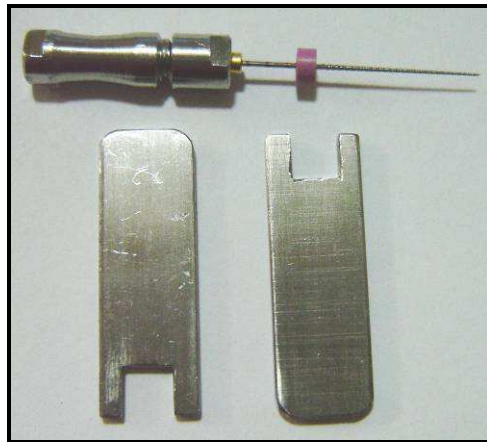


Fig 5: Instrumento K3 adaptado ao dispositivo manual



Fig 6: SEQUÊNCIA: 25.10, 25.08, 25.06, 25.04, 20.04, 30.02

Quadro 1: Média dos desgastes no 1º ponto

Técnica	2mm	4mm	6mm
Manual	1,4459	2,1879	2,3784
Acionada a motor	1,4925	2,1634	2,3822

Quadro 2: Média dos desgastes no 2º ponto

Técnica	2mm	4mm	6mm
Manual	1,4719	2,0898	2,2097
Acionada a motor	1,3088	1,9756	2,1211

Quadro 3: Diferença das médias dos desgastes com determinação da parede onde ocorreram os maiores desgastes

Técnica	2mm	4mm	6mm
Manual (Parede)	0,026 (Externa)	0,0981 (Interna)	0,1687 (Interna)
Acionada a motor (Parede)	0,1837 (Interna)	0,1878 (Interna)	0,2611 (Interna)

Quadro 4: Resultados do teste de Kruskal-Wallis em 2mm

Resultados do teste de Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :	2.0151
Valor do X^2 para 3 graus de liberdade:	2.02
Probabilidade de H_0 para esse valor :	56.93 %
Não-significante (alfa > 0,05)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>O valor de H aparece repetido como X^2 porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.</p> </div>	

Quadro 5: Comparação entre médias dos postos das amostras em 2mm

Comparação entre médias dos postos das amostras							
Amostras comparadas (comparações duas a duas)		Diferenças entre médias	Valores críticos (α)			Signifi- cância	
			0,05	0,01	0.001		
a1manual	X a1rota	:	0.9000	10.7541	14.4264	19.0187	ns
a1manual	X a2manual	:	0.9000	10.7541	14.4264	19.0187	ns
a1manual	X a2rota	:	6.6000	10.7541	14.4264	19.0187	ns
a1rota	X a2manual	:	0.0000	10.7541	14.4264	19.0187	ns
a1rota	X a2rota	:	5.7000	10.7541	14.4264	19.0187	ns
a2manual	X a2rota	:	5.7000	10.7541	14.4264	19.0187	ns

Quadro 6: Resultados do teste de Kruskal-Wallis em 4mm

Resultados do teste de Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :	6.7068
Valor do X^2 para 3 graus de liberdade:	6.71
Probabilidade de H_0 para esse valor :	8.19 %

Não-significante (alfa > 0,05)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>O valor de H aparece repetido como X^2 porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.</p> </div>	

Quadro 7: Comparação entre médias dos postos das amostras em 4mm

Comparação entre médias dos postos das amostras							
Amostras comparadas (comparações duas a duas)		Diferenças entre médias	Valores críticos (α)			Signifi- cância	
			0,05	0,01	0.001		
a14manual	X a14rota	: 2.9000	10.0489	13.4804	17.7715	ns	
a14manual	X a24manual	: 5.0000	10.0489	13.4804	17.7715	ns	
a14manual	X a24rota	: 12.9000	10.0489	13.4804	17.7715	5 %	
a14rota	X a24manual	: 2.1000	10.0489	13.4804	17.7715	ns	
a14rota	X a24rota	: 10.0000	10.0489	13.4804	17.7715	ns	
a24manual	X a24rota	: 7.9000	10.0489	13.4804	17.7715	ns	

Quadro 8: Resultados do teste de Kruskal-Wallis em 6mm

Resultados do teste de Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :	8.4710
Valor do X^2 para 3 graus de liberdade:	8.47
Probabilidade de H_0 para esse valor :	3.72 %
Significante ao nível de 5 % (alfa = 0,05)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> O valor de H aparece repetido como X^2 porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado. </div>	

Quadro 9: Comparação entre médias dos postos das amostras em 6mm

Comparação entre médias dos postos das amostras							
Amostras comparadas (comparações duas a duas)		Diferenças entre médias	Valores críticos (α)			Signifi- cância	
			0,05	0,01	0.001		
a16manual	X a16rota	:	1.0000	9.7701	13.1064	17.2784	ns
a16manual	X a26manual	:	7.2000	9.7701	13.1064	17.2784	ns
a16manual	X a26rota	:	13.4000	9.7701	13.1064	17.2784	1 %
a16rota	X a26manual	:	6.2000	9.7701	13.1064	17.2784	ns
a16rota	X a26rota	:	12.4000	9.7701	13.1064	17.2784	5 %
a26manual	X a26rota	:	6.2000	9.7701	13.1064	17.2784	ns

Avaliação da deformação do canal radicular após o uso de instrumentos de NiTi do sistema K3
Evaluation of radicular canal deforming after using NiTi instruments of K3 system

Especificação: Trabalho realizado em nível de Especialização

Autores:

Elaine Cristina Mosquini dos Santos

Especializanda da Disciplina de Endodontia da APCD – Regional Santo André

Marcelo dos Santos

Prof. Dr. Livre-docente da Disciplina de Endodontia da FOUSP

Luigina Hidalgo Vargas dos Santos

Prof. Dr. Em Endodontia pela FOUSP

Endereço para correspondência:

Elaine Cristina Mosquini dos Santos

Rua Sarumá, 121 – Vila Zelina - SP

03143-080– e mail: elainemosquini@uol.com.br

Telefone: (11) 6341-6396

Flor Luigina Hidalgo Vargas dos Santos

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1826 cj 110 Jd. Paulistano

Cep: 01451-001 e-mail: luiginahidalgo@hotmail.com

Telefone:(11) 3813-2040

Marcelo dos Santos

Av. Prof. Lineu Prestes, 2227. Cidade Universitária – São Paulo – SP

Cep: 05508-900 – e-mail: msantos@usp.br

Telefone: 3091-7839

Avaliação da deformação do canal radicular após o uso de instrumentos de NiTi do sistema K3

Os autores abaixo assinados submetem o trabalho intitulado acima à apreciação do **JBE – JORNAL BRASILEIRO DE ENDODONTIA** para ser publicado, declaramos estar de acordo que os direitos autorais referentes ao citado trabalho tornem-se propriedade exclusiva do **JBE** desde a sua data de submissão, sendo vedada qualquer reprodução total ou parcial, em qualquer parte ou outro meio de divulgação de qualquer natureza, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e obtida junto ao **JBE**. No caso do trabalho não ser aceito, a transferência de direitos autorais será automaticamente revogada, sendo feita à devolução do citado trabalho por parte do **JBE**. Declaramos ainda que é um trabalho original, sendo que seu conteúdo não foi ou está sendo considerado para publicação em outra revista, quer no formato impresso ou eletrônico. Concordamos com os direitos autorais da revista sobre o mesmo e com as normas descritas, com total responsabilidade quanto às informações contidas no artigo, assim como em relação às questões éticas.

Data _____/_____/_____

Nome dos autores

Assinatura

Elaine C. M. dos Santos

Luigina H.V.dos Santos

Marcelo dos Santos
