

Avaliação qualitativa do preparo de canais radiculares realizado "in vitro" com instrumentos rotatórios de níquel - titânio RaCe e K3.

Qualitative evaluation of root canal preparations performed in vitro with rotary nickel-titanium instruments K3 and RaCe

Lúcia M. CARVALHO¹, Júlio A. SILVA², Daniel A. DECURCIO², Mariana B. CROSARA³, Ana Helena G. ALENCAR⁴

1 - Especialista em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da UFG;

2 - Pós-graduando (doutorado) em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFG;

3 - Pós-graduanda (mestrado) em Clínicas Odontológicas pela Faculdade de Odontologia da UFG;

4 - Professora Associada de Endodontia da Faculdade de Odontologia da UFG.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a conicidade e regularidade dos canais radiculares preparados com instrumentos rotatórios de níquel-titânio Race[®] e K3[®], utilizando contra ângulo redutor Dentflex[®]. O experimento envolveu canais mesiais de trinta molares humanos, superiores e inferiores, sendo aleatoriamente distribuídos em dois grupos de quinze, de acordo com os dois tipos de instrumentos rotatórios: RaCe[®] e K3[®]. A partir de então, realizou-se a moldagem dos canais radiculares, para em seguida submeter os dentes a desmineralização em ácido clorídrico a 35%, obtendo dessa forma o molde dos mesmos. Esses moldes foram analisados, onde se verificou a conicidade e regularidade dos canais radiculares preparados. Os dados fo-

ram tabulados e submetidos à análise estatística por meio dos testes de Mann-Whitney e Qui-quadrado. Os resultados obtidos indicam a predominância de formas regulares cônicas, em todos os terços (cervical, médio, apical), nos sentidos méso vestibular e méso lingual e palatino dos canais preparados com os instrumentos Race[®] e K3[®], mas houve diferença estatisticamente significativa entre o número de ocorrência da forma irregular cilíndrica nos moldes dos canais méso- vestibulares inferiores, preparados com os instrumentos RaCe[®].

PALAVRAS-CHAVE: Preparo do canal radicular; instrumentos de níquel-titânio; preparo biomecânico; modelagem.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico engloba como etapa de suma importância, o preparo do canal radicular. Por meio da excisão da dentina e da ação de substâncias químicas promove-se a limpeza e desinfecção dos condutos, que associadas à modelagem alcançada, é capaz de receber um material obturador em condições de promover o adequado selamento no sentido cérvico-apical¹.

Com as dificuldades encontradas para a realização dos tratamentos endodônticos, principalmente em molares, devido a curvaturas acentuadas, canais atrésicos, disposição posterior do dente no arco, várias foram às técnicas e os instrumentos desenvolvidos no decorrer dos anos, que juntamente com o advento da tecnologia permitiram a evolução da Endodontia. Um exemplo disso vê-se no processo de sanificação dos canais radiculares, que tem sido amplamente melhorado, favorecendo a diminuição do número de insucessos, retratamentos e até mesmo a perda do elemento dentário².

A idéia de preparo em sentido cérvico-apical tem permitido mudanças expressivas na qualidade final do tratamento a ser obtido³. Com o surgimento de instrumentos com maior flexibilidade, como as limas manuais K-Flexofile[®] e, mais recentemente, as limas de NiTi, com características significativas como a superelasticidade e o efeito memória de forma, renovou e revi-

gorou as expectativas observadas em diferentes momentos da Endodontia⁴.

A complexa e variada anatomia pulpar, pode levar ao comprometimento do tratamento endodôntico, provocando a não manutenção do trajeto original do canal radicular, podendo ocorrer acidentes tais como desvios, degraus, "zips" e fraturas. A forma cônica desejada após a manipulação dos canais radiculares, foi comprovadamente melhor alcançada com instrumentos rotatórios de NiTi, quando comparada aos instrumentos de aço inoxidável, sendo que estas limas são preferíveis nos canais mais atresiadados porque são capazes de transporem constrições sem se dobrarem. Os instrumentos rotatórios de NiTi, exigem um período de treinamento pré-clínico para minimizar os riscos e devem ser usados em casos selecionados de acordo com o comprimento de trabalho e a largura apical desejada⁵.

No momento atual a porcentagem de resultados positivos nos tratamentos endodônticos vem sendo ampliada e merece destaque à redução do tempo de trabalho, o estresse profissional-paciente, manutenção da anatomia interna dos canais radiculares, através da simplificação das técnicas de instrumentação com o uso de instrumentos rotatórios⁶.

Os instrumentos de NiTi RaCe[®] (FKG Dentaire, Switzerland), apresentam sua parte ativa na forma de lâminas de corte com

ângulos helicoidais alternados, no intuito de diminuir o efeito de "rosqueamento," quando submetidos a rotações no interior do canal radicular. A sua secção transversal apresenta conformação triangular e a ponta é inativa⁷.

Os instrumentos de NiTi K3[®] (SybronEndo,USA), apresentam sua parte ativa na forma de lâminas helicoidais, com três arestas laterais de corte. O ângulo de ataque é positivo. Para diminuir a área de contato entre o instrumento e as paredes do canal radicular, duas guias radiais têm suas superfícies posteriores rebaixadas. A terceira guia radial não é rebaixada e oferece dessa forma a manutenção do instrumento centralizado durante o preparo de canais radiculares curvos⁸.

Considera-se diversos métodos para avaliar o desempenho de limas endodônticas e técnicas de instrumentação. Entre os métodos, destacam-se o emprego de canais artificiais, a moldagem de canais radiculares, os cortes histológicos, os métodos radiográficos, o método anatômico seccional, microscopia eletrônica de varredura e a tomografia computadorizada.

Na busca de se obter a forma ideal de modelagem do canal radicular de molares por meio de instrumentos rotatórios de NiTi é que propomos uma avaliação *in vitro* da instrumentação radicular com os sistemas rotatórios, seguido de moldagem dos canais com material de impressão e desmineralização dos dentes. O objetivo do presente estudo é analisar a conicidade e regularidade dos canais radiculares preparados com instrumentos de Níquel-Titânio Race[®] e K3[®]. Este experimento, portanto, fica sendo uma opção viável para a verificação do reflexo do preparo intra-radicular em planos tridimensionais, permitindo a análise da qualidade da forma interna dos canais radiculares preparados.

METODOLOGIA

Trinta canais mesiais de molares humanos superiores e inferiores, primeiros e segundos, foram selecionados. Os dentes foram preparados até o limite apical com os instrumentos rotatórios de Níquel Titânio RaCe[®] (kit *Easy RaCe*[®]), e com os instrumentos rotatórios de níquel Titânio K3[®] *taper* 0,02 – 15 a 35, em contra ângulo redutor (Dentflex[®]). Após a instrumentação, os canais radiculares foram preenchidos com material de moldagem de alta precisão (Aquasil ULV[®], Dentsply-Dentry, Germany). Os dentes foram desmineralizados em ácido clorídrico a 35%. Os moldes foram analisados e submetidos à análise estatística, verificando a conicidade e regularidade dos canais radiculares moldados^{9,10}.

Amostragem

Para este estudo foram selecionados trinta molares humanos extraídos, inferiores e superiores (primeiros e segundos). Os dentes foram doados pelos pacientes do Centro de Especialização de Odontologia (CEO) do Centro Médico Municipal de Jataí, ao longo de três anos, armazenados em hipoclorito de sódio a 1% e autoclavados. Foram selecionados dentes com ápices completos, ausência de fraturas apicais, coroas em bom estado de conservação, ausência de tratamento endodôntico e canais radiculares acessíveis até o forame apical.

Delineamento Experimental

O trabalho de pesquisa foi realizado nas raízes mesiais dos molares inferiores e méso vestibular dos molares superiores. Os dentes foram radiografados, de acordo com a técnica proposta, antes de qualquer procedimento. A técnica radiográfica adotada foi realizada com o feixe da radiação perpendicular ao longo eixo do dente, este posicionado no sentido vestibulo-lingual. Todas as radiografias foram padronizadas, utilizando o posicionador radiográfico fixado com fita adesiva no cone do aparelho radiográfico. Os dentes foram apoiados em cera utilidade, permitindo as tomadas radiográficas.

Foi realizada a abertura coronária, com brocas esféricas diamantadas FKG[®] de haste longa, números 1013 e 1014, seguida do uso de brocas EndoZ[®] (Dentsply, Maillefer, Suíça) em alta rotação e refrigeradas à água. Os canais méso-vestibular e méso-lingual dos molares inferiores e o canal méso-vestibular dos molares superiores foram explorados e esvaziados, utilizando limas manuais tipo Kerr[®] (Dentsply, Maillefer, Suíça) de pequeno diâmetro, n^o 10 e 15. Durante este procedimento foi utilizada a irrigação dos canais com solução de hipoclorito de sódio a 1% (Asfer- indústria química, SP, Brasil) para mantê-los umedecidos. A odontometria foi obtida introduzindo o instrumento nos canais radiculares até alcançar o forame apical. A partir daí, por visão direta da lima no ápice, foi recuado 1mm e procedeu-se o exame radiográfico para confirmação.

Distribuição das Amostras

Os dentes foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos de acordo com os dois diferentes tipos de instrumentos endodônticos. Para a realização do preparo dos canais radiculares, os dentes foram adaptados e estabilizados individualmente em uma morsa, a fim de favorecer o desenvolvimento de cada técnica. O preparo foi feito com instrumentos acionados em contra-ângulo redutor.

No Grupo 1, os canais radiculares foram explorados e esvaziados com limas manuais. A seguir foram preparados os orifícios de entrada e o terço cervical com o instrumento K3[®] 25 taper 0,08 e alargadores cervicais (Orifice Opener[®], 25/.08). realizada a odontometria e o preparo do terço apical com os instrumentos K3[®] 0,02 n^o 15-35 para os canais mesiais (MV e ML) dos molares inferiores e méso-vestibular dos molares superiores.

No Grupo 2, os canais radiculares foram explorados e esvaziados com limas manuais. A seguir foram preparados os orifícios de entrada e o terço cervical com os instrumentos Pré-RaCe[®]. Foi realizada a odontometria e o preparo do terço médio e apical com os instrumentos Race[®] 25 taper 6, 4 e 2 para os canais mesiais (MVe ML) dos molares inferiores e méso-vestibular dos molares superiores.

Durante o preparo das raízes mesiais dos molares inferiores e da raiz mesial dos molares superiores de todos os dentes, foi utilizada 3 ml de substância irrigadora a cada troca de instrumento. Após a utilização do último instrumento endodôntico os canais radiculares foram preenchidos com EDTA (trissódico, pH 7,2-17%), que permaneceu no interior dos canais por um período de 5 minutos. Em seguida os canais radiculares foram nova-

mente irrigados com solução irrigadora. Os canais foram secados com cânulas aspiradoras, seguidas da utilização de cones de papel absorvente.

Moldagem dos canais radiculares

A moldagem dos canais preparados foi feita com material de impressão Aquasil ULV®, introduzindo-o pela câmara coronária na entrada dos canais através de seringa e aspiração concomitante via forame apical, auxiliado por bomba a vácuo.

Após a presa do material de impressão os dentes foram submetidos a desmineralização em ácido clorídrico a 35% (Farmácia Santé, Anápolis, Goiás, Brasil), durante 48 horas, com o intuito de se obter a moldagem dos canais radiculares preparados. Estas moldagens foram mantidas em água para a melhor conservação da impressão para em seguida serem medidas com paquímetro digital (Caliper® 0-150mm) do seu limite cervical até o forame apical. Os valores obtidos a partir dessa medida, foram divididos por três, para assim ser possível delimitar os três terços radiculares: cervical, médio e apical.

Os critérios de avaliação adotados frente às moldagens dos canais radiculares, foram aplicados separadamente para cada terço radicular (cervical, médio, apical). A análise permitiu verificar a conicidade e regularidade das moldagens relativas aos canais radiculares preparados qualificando-os em:

Tabela 1. Determinação da forma dos moldes dos molares superiores para cada terço (cervical, médio, apical), avaliados nos sentidos méso vestibular e vestibulo palatino.

Instrumento	Forma	Face Méso-distal			Face Vestíbulo-palatina		
		CMV			CMV		
		TC	TM	TA	TC	TM	TA
K3	RCO	4	4	5	4	4	5
	RCI	3	3	2	2	2	2
	ICI	0	0	0	1	1	0
RaCe	RCO	5	5	5	5	5	5
	RCI	3	2	3	3	2	3
	ICI	0	1	0	0	1	0

Qui-quadrado= $p > 0,05$: Não houve diferença estatisticamente significante entre a forma dos moldes para cada terço do CMV, considerando as diferentes instrumentações, (K3® e RaCe).

Tabela 2. Determinação da forma dos moldes dos molares inferiores para cada terço (cervical, médio, apical), avaliados nos sentidos méso vestibular e vestibulo lingual.

Instrumento	Forma	Face Méso-distal						Face Vestíbulo-lingual					
		CMV			CML			CMV			CML		
		TC	TM	TA	TC	TM	TA	TC	TM	TA	TC	TM	TA
K3	RCO	7	6	5	7	4	3	7	6	5	7	4	3
	RCI	1	2	3	1	4	4	1	2	3	1	4	4
	ICI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RaCe	RCO	5	2	2	5	3	3	5	2	2	5	3	3
	RCI	0	2	2	1	2	2	0	2	2	1	2	2
	ICI	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1

Qui-quadrado= $p > 0,05$: Não houve diferença estatisticamente significante entre a forma dos moldes para cada terço do CMV e CML, considerando as diferentes instrumentações, (K3® e RaCe).

RCO-Preparo do Canal Radicular Regular com tendência de forma Cônica;

RCI-Preparo do Canal Radicular Regular com tendência de forma Cilíndrica;

ICO-Preparo do Canal Radicular Irregular com tendência de forma Cônica;

ICI-Preparo do Canal Radicular Irregular com tendência de forma Cilíndrica.

RESULTADOS

Os resultados das moldagens dos preparos radiculares de molares superiores e inferiores estão descritos nas tabelas 1 a 3.

Tabela 3. Frequência dos tipos de forma verificados nos moldes, por grupo dentário, de acordo com a instrumentação utilizada.

Canais	Forma	Instrumento	Mín - Máx	Média (\pm dp)	P
Todos	RCO*	K3	0 - 12	6,00 (\pm 4,20)	0,388
		RaCe	0 - 12	4,67 (\pm 4,11)	
	RCI**	K3	0 - 12	2,93 (\pm 3,69)	0,603
		RaCe	0 - 8	2,27 (\pm 3,01)	
	ICI**	K3	0 - 2	0,13 (\pm 0,51)	0,125
		RaCe	0 - 8	1,33 (\pm 2,58)	
Superiores	RCO**	K3	0 - 6	3,71 (\pm 2,92)	0,972
		RaCe	0 - 6	3,75 (\pm 3,10)	
	RCI**	K3	0 - 6	2,00 (\pm 2,82)	0,895
		RaCe	0 - 6	2,00 (\pm 2,82)	
	ICI**	K3	0 - 2	0,29 (\pm 0,75)	0,922
		RaCe	0 - 2	0,25 (\pm 0,70)	
Inferiores	RCO*	K3	0 - 12	8,00 (\pm 4,27)	0,361
		RaCe	0 - 12	5,71 (\pm 5,00)	
	RCI*	K3	0 - 12	3,75 (\pm 4,30)	0,573
		RaCe	0 - 8	2,57 (\pm 3,40)	
	ICI**	K3	0 - 0	0	0,047†
		RaCe	0 - 8	2,57 (\pm 3,40)	

* Teste t não pareado

** Teste de Mann-Whitney

† $p < 0,05$: Houve diferença estatisticamente significante entre o número de ocorrência da forma ICI nos moldes dos canais inferiores, considerando as diferentes instrumentações (K3® e RaCe) à RaCe > K3.

Observou-se que nos moldes dos canais mesiais de molares superiores e inferiores não houve diferença estatística significativa entre a forma dos moldes para cada terço (cervical, médio, apical), nos sentidos méso distal e vestibulo lingual e palatino, considerando as diferentes instrumentações (Race® e K3), com predominância de formas regulares cônicas.

Quando se comparou a frequência, por grupo dentário, dos tipos de forma verificados nos moldes dos canais de acordo com a instrumentação utilizada, observou-se que o instrumento K3® apresentou maior quantidade de formas regulares cônicas, e ausência de formas irregulares nos canais méso vestibular e méso linguais dos molares inferiores. O instrumento Race® apresentou tendência a formas regulares cônicas, mas apresentou diferença estatisticamente significativa entre o número de ocorrência da forma irregular cilíndrica nos moldes dos canais méso vestibulares de molares inferiores.

De um modo geral, os instrumentos de níquel-titânio Race® e K3®, obtiveram resultados positivos, conseguindo formas regulares cônicas, com destaque para o instrumento K3®. A figura 1 mostra exemplos de moldes dos preparos obtidos após a desmineralização dos dentes.

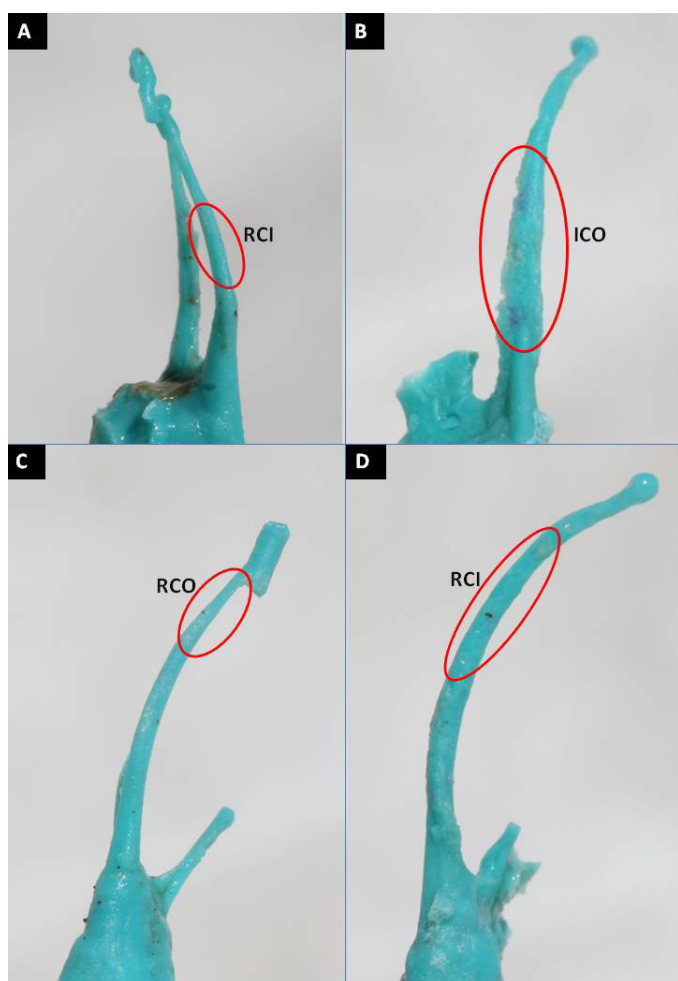


Figura 1. Moldes de preparos obtidos após a desmineralização dos dentes: A e D) Preparo do Canal Radicular Regular com tendência de forma Cilíndrica; B) Preparo do Canal Radicular Irregular com tendência de forma Cônica; C) Preparo do Canal Radicular Regular com tendência de forma Cônica.

DISCUSSÃO

A seleção do método de estudo foi devido a possibilidade de análise direta do molde do canal radicular preparado em todos os sentidos (aspecto tridimensional)^{9,10}. Entretanto, podem-se verificar vários métodos de avaliação do desempenho de instrumentos e técnicas de instrumentação, tais como: canais artificiais¹¹⁻¹⁵, moldagem dos canais radiculares¹⁰, cortes histológicos, métodos radiográficos¹⁶⁻¹⁹, método anatômico seccional^{19,21}, tomografia computadorizada^{21,22}.

Deve-se entender que todos os métodos *in vitro*, apresentam vantagens e desvantagens, sendo que os resultados não devem ser levados de forma direta para os procedimentos clínicos, levando em consideração as limitações de cada método⁶. Este estudo procurou verificar a regularidade ou irregularidade, o formato cônico ou cilíndrico, dos canais radiculares preparados, com os instrumentos rotatórios de níquel-titânio RaCe® e K3®.

Para se atingir o objetivo do preparo dos canais radiculares, especialmente em canais curvos, onde se busca a modelagem com paredes regulares e planificadas, mantendo a forma cônica bem definida nos múltiplos planos, conservando o posicionamento primitivo do forame apical, nem sempre pode ser tarefa facilmente alcançada. Em se tratando das curvaturas, fatores de ordem física relacionada ao instrumento e aos movimentos da preparação interferem de modo a ocasionar deformação, o que leva a busca de instrumentos e técnicas mais apropriadas^{1,23,24}.

Com a tentativa de melhor definir a forma final a ser obtida, principalmente em canais radiculares curvos é que Carrascoza e Pesce¹⁰ (1994) e Estrela *et al.*¹ (1993) recomendaram a técnica de preparo cervical, uma vez que a obscuridade da curva apical é minimizada com o preparo deste terço.

O preparo biomecânico com instrumentos de níquel titânio, hoje, é uma realidade difundida em todo o mundo, devido as suas características de superelasticidade e memória de forma, sendo que os conhecimentos advindos da cinemática manual não se aplicam à instrumentação rotatória, pois os instrumentos de aço inoxidável apresentam diferenças no aspecto metalúrgico, com comportamentos mecânicos diferentes. A maior preocupação com os instrumentos rotatórios é a sua fratura inesperada, que pode ocorrer sem nenhuma deformação permanente, previamente visualizada^{14,25}.

A maioria dos instrumentos rotatórios de níquel titânio foram introduzidos no mercado na década passada. Infelizmente não há um sistema rotatório perfeito, mas todos os sistemas se forem usados apropriadamente podem produzir canais radiculares instrumentados com excelente conicidade²⁶.

Na interpretação qualitativa dos moldes de canais radiculares dos molares estudados, se verificou que houve predominância de formas regulares cônicas, em todos os terços dos canais méso-vestibulares e méso-linguais, modelados com os instrumentos Race® e K3® (Tabela 1 e 2), mas pode se observar diferenças significativas entre o número de ocorrência na forma irregular cilíndrica nos moldes dos canais méso-vestibular inferiores, modelados com o Race® (Tabela 3). Leva-se em consideração que a maioria das curvaturas estavam presentes nos molares infe-

riores, o que comprovadamente dificulta a obtenção de formas regulares cônicas^{1,23,24}.

Deve-se levar em consideração que a maioria das curvaturas acentuadas, estavam presentes nos molares inferiores, o que comprovadamente dificulta a obtenção de formas regulares cônicas^{1,23,24}. O fato da instrumentação realizada com o kit *Easy Race*® utilizar instrumentos *tapers* .02, .04 e .06 enquanto no grupo do K3® foram utilizados apenas *taper* .02, pode ter influenciado no aparecimento do maior número de formas irregulares cilíndricas nos canais mesiais dos molares inferiores. Sabe-se que quanto maior for à curvatura, menor deve ser o *taper* utilizado no instrumento²⁵.

O instrumento rotatório de níquel-titânio K3®, apresenta capacidade de modelar condutos curvos com rapidez com um mínimo de transposição, levando sempre em consideração o número de vezes que o instrumento foi utilizado, evitando assim, deformações e fraturas^{11,12,14,27}.

No estudo de Troian *et al.*¹⁴ (2006), os instrumentos de NiTi RaCe® e K3® foram avaliados segundo a sua capacidade de deformação e fratura em canais artificiais, de acordo com o número de usos, observou-se que o K3® apresentou resultados mais favoráveis.

No presente estudo, observou-se que durante a instrumentação dos canais radiculares com os instrumentos rotatórios RaCe® e K3®, ocorreu uma fratura na sexta amostra com o instrumento Race® (25 *taper* .02), que foi substituída, sendo necessário à utilização de dois kits Easy RaCe®, para o término da modelagem. Já na utilização do instrumento K3®, não houve fratura e foi utilizada apenas uma seqüência de instrumentos (15-35 *taper* .02), em todas as amostras.

Segundo Schäfer e Florek¹² (2003) e Schäfer e Schlingemann¹⁷ (2003), comparando a eficiência de limpeza e habilidade de modelagem em canais radiculares com curvaturas severas, cuja instrumentação foi realizada com o instrumento rotatório de níquel titânio K3®, e com as limas de aço inoxidável, verificou-se que os instrumentos K3® mantiveram melhor a curvatura original em um menor tempo de trabalho, mas removeu uma menor quantidade de debris e teve maior número de fraturas do que as limas manuais. Já os estudos comparativos de Schäfer e Vlassis¹³ (2004) e Schäfer e Vlassis¹⁸ (2004), entre os instrumentos rotatórios de NiTi ProTaper® *versus* RaCe®, levando em consideração os critérios de melhor limpeza e forma, mostrou que o RaCe® foi mais eficiente que o Protaper®.

Quando se observou os estudos comparativos entre Profile® e K3®¹¹, RaCe® e ProTaper®²⁸, NiTi- TEE® e K3®¹⁹, K3®, Mtwo® e ProTaper®¹⁵, dentro das limitações de cada estudo, todos os sistemas rotatórios realizaram canais bem modelados com um mínimo de transporte.

Os resultados deste estudo foram relevantes, em virtude da existência de fatores que podem influenciar na obtenção de um canal bem modelado, tais como: a complexa anatomia interna, o modelo do instrumento endodôntico, a técnica operatória empregada e a habilidade e experiência do operador⁴.

Levando-se em consideração as condições de trabalho e limitações da metodologia observou-se que os instrumentos testados foram capazes de promover preparos satisfatórios nos canais mesiais de molares superiores e inferiores.

CONCLUSÃO

Com base na metodologia em consideração, pode-se concluir que: os instrumentos rotatórios de níquel-titânio Race® e K3® conseguiram modelar os canais mesiais de molares superiores e inferiores, com tendência à forma regular cônica, nos três terços (cervical, médio e apical), no sentido méso distal e vestibulo lingual e palatino, mas houve a ocorrência de formas irregulares cilíndricas, com diferença estatisticamente significativa nos molares dos canais méso vestibulares de molares inferiores preparados com os instrumentos rotatórios RaCe®. O instrumento K3® apresentou melhores resultados.

REFERÊNCIAS

- Estrela C, Figueiredo JAP, Pesce HF. Avaliação da ocorrência de desvio apical, tendo como fonte de variação o instrumento memória, quando do emprego da técnica escalonada. Rev Bras Odontol 1993;4:03-06.
- Vertucci KJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endod Topics 2005; 10:3-29.
- Pessoa OF, Estrela C, Pesce HF. Estudo morfológico de canais radiculares preparados com duas técnicas manuais de instrumentação. Rev Odontol UNICID 1993;5:21-26.
- Estrela C. Ciência Endodôntica. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 1010 p.
- Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. J Endod 2004;30:559-567.
- Mamede Neto I, Rangel AL, Estrela C. Influência de instrumentos de Níquel-Titânio na qualidade tridimensional da modelagem radicular em molares superiores e inferiores. Robrac 2006;15(39):61-72.
- Leonardo MR. Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares. In: Leonardo MR, Carvalho KKT, Esberard RR, Souza EM, Tanomaru JMGT. Sistema FKG RaCe (F.K.G. Dentaire- Suíça). São Paulo: Artes Médicas, 2005; p.789-797.
- Lopes HP. Endodontia Biologia e Técnica. In: Lopes HP, Elias CN, Siqueira Jr JF. Instrumentos Endodônticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004; p.323-415.
- Goldman M, Sakurai-Fuse E, Turco J, White RR. A silicone model method to compare three methods of preparing the root canal. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989;68:457-461.
- Carrascoza A, Pesce HF. Análise morfológica comparativa em dentes humanos extraídos de duas técnicas propostas para o preparo de canais radiculares curvos. Rev Odontol USP 1994;8(1):51-55.
- Ayar LR, Love RM. Shaping ability of ProFile and K3 rotary Ni-Ti instruments when used in a variable tip sequence in simulated curved root canals. Int Endod J 2004;37:593-601.
- Schäfer E, Florek H. 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;36:199-207.
- Schäfer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: Protaper versus RaCe. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. Int Endod J 2004;37:229-238.
- Troian CH, Só MVR, Figueiredo JAP, Oliveira EPM. Deformation and fracture of RaCe and K3 endodontic instruments according to number of uses. Int Endod J 2006;39:616-625.

15. Sonntag D, Ott M, Kook K, Stachniss V. Root canal preparation with the NiTi systems K3, Mtwo and ProTaper. *Aust Endod J* 2007;33:73-81.
16. Peter TE, Charles JC. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. *Endod J* 1995;21:173-176.
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;36:208-217.
18. Schäfer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: Protaper versus RaCe. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2004;37:239-248.
19. Jodway B, Hülsmann M. A comparative study of root canal preparation with NiTi-TEE and K3 rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J* 2006;39:71-80.
20. Delplazes P, Peters O, Barbakow F. Comparison apical preparations of root canals shape by nickel-titanium rotary instruments and nickel-titanium hand instruments. *J Endod* 2001;27(3):196-202.
21. Garip Y, Günday M. The use of computed tomography when comparing nickel-titanium and stainless steel files during preparation of simulated root canals. *Int Endod J* 2001; 34:452-457.
22. Gambill JM, Alder M, DelRio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand – file instrumentation using computed tomography. *J Endod* 1996; 22(7):369-375.
23. Sydney GB, Estrela C, Pesce HF, Melo LL. Frequência do desvio apical quando do emprego de técnica escalonada do "Canal Finder System". *Ver Odont. USP. V.7,n.3, p.199-203.1993.*
24. Sydney GB, Estrela C, Carrascoza A, Pesce HF. Avaliação morfológica de canais radiculares curvos após o preparo com técnica cervical auxiliada por brocas de Gates Glidden e com o Canal Finder System. *Rev ABO Nac* 1995; 2:427-430.
25. Pécora JD, Capelli A, Seixas FH, Marchesan MA, Guerisoli DMZ. Biomecânica rotatória: realidade ou futuro? *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2002; 56:4-6.
26. Mouce RE. Does NiTi nirvana exist? *Contemporary Endodontics* 2004; 1(1).
27. Gambarini G. The K3 rotary nickel titanium instrument system. *Endod Topics* 2005; 10:179-182.
28. Paqué F, Musch U, Hülsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J* 2005; 38:08-16.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the taper and regularity of root canals prepared with rotary nickel-titanium system Race® and K3®, using angle reducer Dentflex®. The experiment involved mesial canals of thirty human molars, upper and lower were randomly assigned to two groups of fifteen, according to the two types of rotary instruments: RaCe® and K3®. Since then, there was casting of root canals, to then subject the teeth to demineralization in 35% hydrochloric acid, thereby obtaining the same mold. These patterns were analyzed, where there was a taper and regularity of root canals prepared. The data were

tabulated and analyzed statistically by the Mann-Whitney and Chi-square. The results indicate the predominance of regular conical forms, in all thirds (cervical, middle, apical) in mesial buccal and mesial lingual and palatine canals prepared with Race® and K3®, but statistically significant difference between the number of occurrence of irregular cylindrical shape along the lines of mesiobuccal canals below, prepared with RaCe®.

KEYWORDS: Root canal preparation, nickel-titanium instruments; biomechanical; modeling.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Profa. Dra. Ana Helena G. Alencar
 Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Goiás
 Av. Universitária Esquina com 1ª Avenida, s/nº,
 St. Universitário, CEP 74605-220, Goiânia - Goiás, Brasil.
 E-mail: ahga@ibest.com.br