

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA**

**INFLUÊNCIA DA CINEMÁTICA NA QUALIDADE DO PREPARO DO
CANAL RADICULAR COM SISTEMA DE ROTAÇÃO CONTÍNUA**

CURITIBA

2011

FELIPE JULIANO DA COSTA

**INFLUÊNCIA DA CINEMÁTICA NA QUALIDADE DO PREPARO DO
CANAL RADICULAR COM SISTEMA DE ROTAÇÃO CONTÍNUA**

Monografia apresentada ao Departamento de Dentística Restauradora como requisito parcial à obtenção do Título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Gilson Blitzkow Sidney
Co-orientador: Alexandre Kowalczyk

CURITIBA

2011

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a influência da cinemática na qualidade do preparo do canal radicular com sistema de rotação contínua. Foram utilizados 20 molares inferiores divididos em dois grupos (n=10) de acordo com a cinemática utilizada. O grupo 1 foi instrumentado com o sistema BioRace, tendo os instrumentos modeladores acionados em *pecking motion*. O grupo 2 foi instrumentado com o sistema BioRace, tendo os instrumentos modeladores acionados com movimentos em anticurvatura e tração oblíqua. Nos dois grupos o último instrumento empregado para o preparo apical foi o BR4. Após o preparo os dentes foram cortados em três partes: terço cervical, terço médio e terço apical e foram analisados por três avaliadores. Os itens avaliados foram: desgaste da parede interna, se o instrumento teve ação em todas as paredes e se após o preparo manteve-se a forma original dos canais nos três terços. Os resultados demonstram que o grupo 2 obteve menores ocorrências de desgaste da parede interna nos terços cervical e médio e nenhuma ocorrência no terço apical, assim como no grupo 1. Com relação ao instrumento agir em todas as paredes no preparo dos canais, o grupo 2 apresentou maior número de ocorrências nos terços cervical e médio e em todos os casos no terço apical, assim como no grupo 1. Sobre manter a forma original dos canais após o preparo, o grupo 2 apresentou maior número de ocorrências que o grupo 1 em todos os terços. Desta forma pode-se concluir que o grupo 2 obteve os melhores resultados na qualidade do preparo dos canais radiculares.

Palavras-chave: Instrumentos rotatórios, Preparo do canal radicular, Sistema BioRace, Cinemática.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the influence of kinematics in the quality of the preparation of the root canal system with continuous rotation. We used 20 mandibular molars which were divided into two groups (n = 10) according to the kinematics used. Group 1 was instrumented with the system BioRace, using modeling tools in pecking motion. Group 2 was instrumented with the system BioRace, using modeling tools with movements in anticurvature and oblique traction. In both groups the last instrument used to apical instrumentation was the BR4 file. After preparation, teeth were sectioned into three parts: cervical, middle and apical third and were analyzed by three evaluaters. The assessed items were: wear of the inner wall, if the instrument had an effect on all the walls and after the preparation was kept the original shape of the channels in the three thirds. The results demonstrate that the group 2 had lesser instances of wear of the inner wall in the cervical and middle thirds and no occurrence in the apical as well as in group 1. Regarding the instrument action on all the walls in preparation of the canals, group 2 had a higher number of occurrences in the cervical and middle thirds and in all cases in the apical as well as in group 1. About keeping the original shape of the canals after preparation, group 2 had a higher number of occurrences that group 1 in all thirds. Thus we can conclude that group 2 showed better results in terms of quality in root canal preparation.

Keywords: Rotary instruments root canal preparation, BioRace System, Kinematics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1	Sistema BioRace.....	12
2.1.1	Protocolo clínico para o kit básico de BioRace	13
2.2	Cinemática	14
3	PROPOSIÇÃO	17
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
4.1	Divisão dos grupos e preparo dos canais radiculares dos dentes	19
4.2	Avaliação.....	20
5	RESULTADOS	21
6	DISCUSSÃO	27
6.1	Da metodologia	28
6.1.1	Preparo da amostra	28
6.1.2	Preparo biomecânico do canal radicular	28
6.2	Dos resultados	30
7	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33
	ANEXO 1.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço cervical no grupo 1 e grupo 2.....	21
Gráfico 2: Número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço médio no grupo 1 e grupo 2.....	22
Gráfico 3: Ação dos instrumentos em todas as paredes do terço cervical.....	23
Gráfico 4: Ação dos instrumentos em todas as paredes do terço médio.....	23
Gráfico 5: Dentes que mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço cervical.....	24
Gráfico 6: Dentes que mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço médio.....	25
Gráfico 7: Dentes que mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço apical.....	25
Gráfico 8: Síntese dos dados.....	26

1 INTRODUÇÃO

O sucesso da terapia endodôntica converge para um único ponto: o respeito à integridade dos tecidos que compõem a região periapical (PAIVA & ANTONIAZZI, 1991), que é alcançado quando há a eliminação de microorganismos e de suas toxinas, remoção de tecido lesado, limpeza e selamento hermético do sistema de canais radiculares restabelecendo as condições biológicas dos dentes, predispondo à cura as lesões periapicais.

Entretanto, por vezes a anatomia dos canais radiculares se interpõe à realização dessas etapas operatórias com excelência técnica e biológica. Neste contexto, dificuldades na execução de um adequado tratamento endodôntico, em canais radiculares anatomicamente ovalados, têm sido mencionadas na literatura, em razão destes possuírem seu maior diâmetro no sentido vestibulo-lingual, impossibilitando o completo debridamento por instrumentação manual ou mecanizada (PÉCORA et al 2002).

Wu et al. (2000) investigando a prevalência de canais radiculares com esta configuração anatômica, reportaram que em todos os grupos dentais o diâmetro vestibulo-lingual foi maior que o mesio-distal nas secções estudadas, exceto para raízes palatinas de molares superiores, embora próximo ao ápice os canais radiculares tenham demonstrado tendência a se tornarem mais circulares pela diminuição do diâmetro vestibulo-lingual.

A partir de tais constatações, movimentos de imagem que permitam desgaste seletivo direcionado às paredes dentinárias vestibular e lingual assumem relevância na instrumentação dos terços cervical e médio de canais radiculares, por manterem de forma mais adequada sua anatomia original (WU et al. 2001).

O uso dos sistemas rotatórios em cinemática de progressão e recuo lineares de pequena amplitude (*pecking motion*) promovia uma modelagem com maior desgaste das paredes dentinárias mesial e distal e obtenção de um preparo final cônico, de secção transversal circular, em canais anatomicamente ovalados, deixando áreas não instrumentadas (WEIGER et al. 2002; ZMENER et al. 2005).

Conseqüentemente, a tentativa de criar um preparo biomecânico de formato circular em canais radiculares ovalados, com a inclusão das áreas de maior achatamento, iria requerer o emprego de instrumentos rotatórios de grande diâmetro. Porém, dentes com achatamento méso-distal freqüentemente apresentam dimensões anatômicas que não permitem o uso de instrumentos de maior diâmetro, em razão do emprego destes causar potencialmente o enfraquecimento desnecessário da estrutura dentinária ou predispor o elemento dental a perfurações laterais, devido ao desgaste excessivo das paredes (WU et al. 2001; WEIGER et al. 2002)

Recentemente, sistemas rotatórios têm sido propostos tendo como característica inovadora em seu *design* a substituição da superfície radial por lâminas de corte, o que mecanicamente confere a eles a possibilidade de promover a ação de limpeza durante a instrumentação (*brushing motion*).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os objetivos básicos da terapia endodôntica ideal: acesso adequado, limpeza, modelagem e obturação tridimensional do sistema de canais radiculares (MELO et al., 2002; ANKRUM et al., 2004); o preparo do sistema de canais radiculares é considerada a fase de maior dificuldade, especialmente o preparo de canais curvos (LOIZIDES et al., 2007). Esta dificuldade foi amenizada com a introdução da liga de níquel-titânio na endodontia há alguns anos, o que permitiu a confecção de instrumentos flexíveis, elásticos, resistentes, biocompatíveis, sendo atualmente acionados a motor com rotação completa (CARVALHO et al., 2005; LEONARDO, 2005).

Em virtude das características peculiares à liga de níquel-titânio, os instrumentos rotatórios possuem a habilidade de modelar e ampliar, sem alterar a forma original do canal radicular, ou seja, sem criar grandes irregularidades como desvio, transporte, degrau ou perfuração (YOSHIMINE et al., 2005). Ainda há uma otimização com qualidade, proporcionando maior conforto para o paciente e menor tensão ao profissional (LEONARDO, 2005).

Atualmente, diversos sistemas rotatórios de níquel-titânio estão disponíveis no mercado e diferem um do outro pelo formato da seção transversal, *taper* e configuração da ponta (SHEN et al., 2006). Portanto, apesar do grande avanço dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio, novos sistemas são desenvolvidos, em curto espaço de tempo, com objetivo de melhorar a qualidade e segurança. Diante do exposto, alguns sistemas ainda não foram totalmente esclarecidos na literatura, e há necessidade de elucidá-los para melhor utilização clínica.

Carvalho et al. (2005) descreveram as características gerais dos sistemas rotatórios e considerações clínicas. As ligas de níquel-titânio possuem propriedades de superelasticidade, ultraflexibilidade, grande resistência à deformação plástica, à fratura, à corrosão e a biocompatibilidade. Por isso, esses instrumentos podem acompanhar curvaturas, permitindo maior

ampliação do diâmetro anatômico do canal radicular, mantendo sua forma original, sem desvio foraminal.

Leonardo et al. (2005) descreveram as características do sistema Race. Os instrumentos deste sistema apresentam sua parte ativa na forma de lâminas sem guia radial, com ângulos helicoidais alternados, diminuindo o efeito de rosqueamento, quando em rotação no interior dos canais. Possuem secção transversal triangular, melhorando sua ação de corte, ou seja, alargamento. Esse sistema evita formação de degraus, uma vez que possuem ponta inativa. O princípio de ação do instrumento é coroa-ápice sem pressão e como não há risco de rosqueamento na parede do canal, a cinemática a ser atribuída permite uma penetração com maior amplitude e retirada, lembrando-se que, nos movimentos de retirada, o instrumento deverá ser submetido a uma ligeira pressão contra as paredes do canal, o que é denominada cinemática oscilo-rotatória.

Deve-se atentar para o ângulo de introdução destes instrumentos rotatórios para evitar fraturas e/ou desgastes dentinários em áreas de perigo. Para tal, faz-se necessário conhecer a direção das curvaturas radiculares. No canal méso-vestibular do molar inferior, a curvatura apresenta-se no sentido distal e lingual simultaneamente, e no canal méso-lingual, distal e vestibular (SYDNEY et al. 2002).

Paqué et al. (2005) compararam a preparação do canal usando instrumentos rotatórios de níquel-titânio Race e ProTaper.

Instrumentos ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Mostra de Switzerland) possuem secção transversal triangular convexa com um projeto avançado da lâmina, isso combina *tapers* múltiplos dentro do eixo. O sistema inclui sete instrumentos: um modelador SX, um abridor de orifício com tamanho 19 na ponta e uma conicidade de 3-19%, duas limas de modelagem com ponta sob medida 17 e 20 e afilam o aumento de 2 a 11%, e 4 a 11.5%, respectivamente, para a preparação da coroa-ápice, três limas de finalização com ponta sob medida 20-30 e conicidade de diminuição (F1: 7-5.5%, F2: 8-5.5%, F3: 9-5%) para a preparação apical.

Instrumentos Race (FKG Dentaire, La-Chaux-de-Fonds, Switzerland) têm um projeto de secção transversal triangular com margens de corte

alternadas (o setor reto varia com setor torcido) e é indicado para impedir que o instrumento se parafuse no canal, e assim reduzindo valores de torque. Os *tapers* variam de 2 a 10%, tamanhos de 15 a 60.

Os parâmetros avaliados foram: retificação de canais curvados, diâmetro pós-operatório do canal, limpeza do canal, incidência de erros processuais tais como: limas fraturadas, perfurações, perda do comprimento de trabalho e tempo de trabalho.

Cinquenta molares inferiores extraídos com os dois canais mesiais curvados foram usados nesse estudo. Todos os dentes foram encurtados a um comprimento de 19 mm, conseqüentemente o comprimento de trabalho dos canais mesiais eram 18 mm. Os dentes foram montados no molde com resina acrílica e isolados com borracha e uma braçadeira, simulando a situação clínica e assegurando-se de que o operador poderia somente acessar os canais mesiais. As curvaturas foram medidas como descritas por Schneider (1971). Os dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: vinte e cinco dentes com cinquenta canais mesiais curvos foram preparados com o sistema ProTaper e vinte e cinco dentes foram preparados com o sistema Race.

A seqüência dos instrumentos ProTaper usada foi a sugerida pelo fabricante para canais com comprimento médio e longo. Sete instrumentos foram usados, todos em um motor com controle do torque e velocidade constante de 300 rpm (Atr Tecnika; Pesquisa Da Tecnologia Avançada, Pistoia, Italy). Nenhum dado referente ao torque máximo estava disponível pelo fabricante, o torque relativo neste estudo foi 40-100.

A seqüência dos instrumentos Race usada foi também a sugerida pelo fabricante para canais severamente curvados. Nove instrumentos foram usados, todos em um motor de baixo torque com uma velocidade constante de 300rpm e um torque máximo de 3,5 N/cm (S.E.T., Olching, Germany). Em ambos os grupos a irrigação foi executada com os 2 mL NaOCl (3%) após cada tamanho do instrumento e *Calcinase-Deslize* (artis do lege, Dettenhausen, Germany) foi usado como um agente quelante. Os instrumentos foram rejeitados após preparação de cinco canais.

Depois da preparação ao tamanho 25 e 30, respectivamente, foram feitos exames radiográficos outra vez com um instrumento tamanho 20 ou 25.

Foi feita varredura nas radiografias e essas imagens foram digitalizadas. Com o auxílio do programa Adobe Photoshop 6.0 as imagens foram invertidas e impressas com oito vezes de ampliação em folha transparente. O grau de retificação foi avaliado medindo o ângulo entre as pontas dos instrumentos.

Os dentes foram seccionados horizontalmente em 3, 6 e 9 mm do ápice e os diâmetros pré-operatórios dos canais mesio-linguais foram fotografados sob condições estandardizadas com cinco vezes de ampliação. Os acidentes processuais foram gravados outra vez e a retificação da curvatura do canal foi medida usando as folhas sobrepostas. Na extremidade da preparação, as secções transversais dos canais distais foram fotografadas novamente. Somente as secções transversais irregulares foram consideradas como preparação inaceitável resultada, porque uma secção transversal oval pode ser em consequência do ângulo de corte durante o procedimento de seccionamento. A divergência do diâmetro pós-operatório e pré-operatório dos canais radiculares foi avaliada sobrepondo esboços pré e pós-operatórios dos canais.

Para a investigação de microscopia eletrônica, os canais mesio-vestibulares, preparados antes de seccionar os dentes, foram selecionados. As raízes foram codificadas e misturadas de modo que o tipo de instrumento usado para a preparação não pudesse ser identificado durante a investigação da microscopia. Depois que o feixe central do microscópio eletrônico tinha sido dirigido ao centro do objeto pelo operador sob dez vezes de ampliação, a mesma foi aumentada a duzentos e mil, respectivamente, e a região da parede do canal, a camada manchada que aparecia na tela foi marcada.

Os resultados do estudo confirmam os resultados de estudos precedentes em sistemas rotatórios de níquel-titânio, a respeito da manutenção da curvatura do canal radicular e habilidade em centrar-se. Ambos os sistemas não realizaram uma limpeza satisfatória. Em termos de erros processuais e de fratura do instrumento ambos os sistemas foram seguros.

Al-Sudani et al. (2006) compararam a habilidade de três sistemas rotatórios de níquel-titânio, sendo ProFile, K3 e Race, de centralizar a instrumentação em relação a localização dos canais e determinar a distância na transportação desses canais. Sessenta raízes mesiais de molares inferiores

com curvatura entre 15 e 40° foram selecionados e divididos em três grupos. As raízes foram seccionadas horizontalmente em 3, 5 e 8 mm do ápice radicular e foram instrumentadas de acordo com as instruções dos fabricantes dos sistemas até o diâmetro 30/0.06 apical. Imagens das secções transversais das raízes foram digitalizadas antes e depois da preparação e foram analisadas através de um software. Os três grupos foram estatisticamente comparados e os resultados indicaram que todos os sistemas usados nesse estudo foram eficazes na preservação da estrutura dentinária, mas o sistema ProFile mostrou ser o sistema que causou menor transporte.

2.1 Sistema BioRace

A eficácia do processo de sanificação do sistema de canais radiculares está em função direta de sua ampliação. Quanto maior a ampliação melhor é a qualidade de limpeza e sanificação uma vez que a substância química atua com mais efetividade e, quando da necessidade de uma medicação intracanal, esta atua com toda a sua potencialidade. Os sistemas rotatórios de NiTi tem se revelado uma inovação importante, mas os kits desenvolvidos pelos fabricantes tem se limitado a uma ampliação reduzida da crítica zona apical. O sistema BioRace da FKG Dentaire, Switzerland, foi desenvolvido atendendo os princípios de segurança, efetividade e contemplando os princípios biológicos que permitem maior ampliação do terço apical, área crítica para o controle da infecção endodôntica (DEBELIAN & SYDNEY 2009).

O sistema BioRace (FKG Dentaire, La-Chaux-deFonds, Switzerland) emprega uma seqüência baseada no conhecimento do diâmetro anatômico dos canais radiculares com o intuito de minimizar o número de limas requerida para adequadamente limpar e modelar o terço apical, reduzindo o estresse sobre cada instrumento. Os instrumentos BioRace possuem as mesmas características físicas do sistema Race: a) ângulo de corte alternado; b) ponta inativa; c) área seccional triangular sem banda radial e d) tratamento eletrolítico de sua superfície. BioRace difere dos instrumentos Race no que respeita ao

taper, diâmetros e identificação. O maior triunfo do BioRace é possibilitar um preparo apical a diâmetros maiores com segurança, permitindo maior eficiência da solução irrigadora que efetivamente promoverá a sanificação do canal radicular. O código de identificação no cabo foi simplificado de modo que BR0 não tem identificação; BR1, BR2 e BR3 possuem respectivamente 1,2 e 3 linhas de fácil visualização. Os instrumentos BR4 e BR5 possuem uma faixa larga e 1 e duas linhas respectivamente(DEBELIAN & TROPE 2008; DEBELIAN & SYDNEY 2009).

2.1.1 Protocolo clínico para o kit básico de BioRace

Exploração e esvaziamento com lima # 10 e #15 até o comprimento de trabalho de forma suave,sem pressão.

O instrumento BR 0 (# 25/0.08-19 mm) é utilizado no terço coronário com 4 movimentos de penetração de poucos milímetros a cada vez, orientando sempre para a anticurvatura, ditando para o instrumento que deve tocar todas as paredes. Como observado na fig.4, em torno de 4mm da lima é que terá contato com as paredes do canal radicular com a ponta do instrumento permanecendo livre.

Uma lima #15 é novamente inserida na medida de trabalho para confirmar livre acesso ao terço apical. Em seguida, o instrumento BR1 (#15/0.05) é empregado. Uma vez que a lima # 15 manual trabalhou no canal radicular até a medida de trabalho, este instrumento tocará apenas áreas do terço médio em função da sua conicidade, mantendo a região apical com pouca ampliação.

Segue o instrumento BR2 (#25/0.04), que pelas suas características contata principalmente o terço apical do canal. Isto porque o instrumento BR1 tem uma conicidade de 0.05. O instrumento BR3 (#25/0.06) possui o mesmo diâmetro de ponta que o BR2, mas uma conicidade levemente superior. Assim ele contata uma área entre os terços médio e cervical, com a ponta permanecendo livre.

Os dois próximos instrumentos BR4 (#35/0.04) e BR5 (#40/0.04) apresentam conicidade menor do que o BR3, de modo que sua ação é concentrada apenas no terço apical, permitindo uma ampliação biológica segura. De acordo com o grau de curvatura e do diâmetro dos canais radiculares a ampliação apical poderá ser realizada com segurança até o BR4 ou BR5. Importa considerar que, com exceção do BR0, todos os demais instrumentos do sistema BioRace são empregados na medida de trabalho. As variações nos diâmetros de ponta e conicidade permitem que trabalhem dentro do conceito de ampliação reversa.

A série BioRace permite ampliar a região apical a diâmetros maiores daqueles usualmente alcançados com qualquer técnica manual. Isto é possível porque os instrumentos rotatórios de NiTi do sistema BioRace não progridem numa seqüência uniforme e sim numa seqüência alternada de diâmetros de ponta e conicidades. Com este conceito, estresse desnecessário é evitado na ponta do instrumento, mesmo trabalhando na medida de trabalho. A partir do momento em que mesmo com técnica manual passou-se a trabalhar dentro do conceito coroa-ápice, a ampliação da região apical ficou facilitada, de modo que mudanças no diâmetro da máxima lima apical foram obtidas.

2.2 Cinemática

Para Sydney et al. (2002) é preciso lembrar que não existe, ainda, o instrumento inteligente. Ele não sabe onde cortar. Cabe ao profissional, ditar para onde esta ação deve ser dirigida. Assim, o instrumento deve ser introduzido até o ponto em que cantata as paredes do canal. É recuado para permanecer livre de contato, o motor acionado e o preparo dirigido em anticurvatura para cortar nas áreas de segurança e, simultaneamente, em tração oblíqua (viés ou em diagonal) para tocar todas as paredes. Desse modo, o preparo inicialmente é dirigido para o corpo do canal e em seguida, com mínima pressão é introduzido para avançar de 2 a 3 mm com recuo automático em anticurvatura e em tração oblíqua.

Desgaste anticurvatura é uma manobra realizada no segmento cervical de um canal radicular e consiste no desgaste direcionado às zonas volumosas da raiz, ou zonas de segurança, e distante das delgadas, ou zonas de risco, onde pode ocorrer adelgaçamento da parede dentinária, ou perfurações radiculares laterais (LOPES & SIQUEIRA JR 2010).

Sydney, Batista e Souza (2003) descrevem que o uso de instrumentos de níquel-titânio acionados a motor implica em cinemática própria, que deverá ser seguida com bastante rigor. Esses são introduzidos no canal radicular penetrando no máximo 2 mm a cada vez, com recuo imediato, orientando-o para a anticurvatura em tração oblíqua. O avanço em torno de 2 mm deverá ser realizado sem que haja a necessidade de grandes esforços. Quando houver dificuldade na progressão, o instrumento deverá ser substituído pelo seguinte, que em função do seu diâmetro e/ou conicidade, avançará uma profundidade maior no canal radicular. Ao atingir a medida de trabalho, a cinemática é a mesma. O recuo imediato evita que o instrumento permaneça em rotação contínua constante naquela região, evitando a ocorrência de defeitos, principalmente transporte apical. Repetindo-se esse passo, duas ou três vezes, a ampliação da região apical estará concluída. A persistência do movimento na medida de trabalho ou a manutenção deste pode provocar a formação de degraus, cotovelos, transporte apical, resultando em canal em forma de ampulheta.

A dilatação do canal deve ser realizada de tal modo que todas as paredes circundantes sofram um desgaste por igual, tornando, assim, a ampliação homogênea em toda a área do canal. Atenção especial deve ser dada àqueles canais com achatamento mésio-distal ou de forma transversal oitóide, onde o desgaste deve ser realizado mais às custas das áreas vestibular e lingual, pois nestas regiões é que se alojam substâncias orgânicas e microorganismos em maior quantidade. Todas as paredes dos canais de secção elíptica, alongada, achatada e oitóide podem ser regularizadas e alisadas sem terem alteradas suas formas originais (BRAMANTE et. al 1980).

Acionar o motor e, com movimentos suaves de vai e vem, como se estivesse dando pequenas bicadas com o instrumento, inicia-se a

instrumentação, acompanhando o longo eixo do canal radicular. Evitar movimentos de báscula ou forçar o instrumento (PÉCORA et. al, 2002).

Para Leonardo & Leonardo (2002) A cinemática de movimento a ser aplicada é denominada “Bicada” (progressão e alívio), ou seja, jamais pressionar o instrumento em sentido apical para que o mesmo avance mais de 2 mm. O profissional deve permitir que o instrumento encontre sua própria trajetória e retirá-lo após a sua penetração de 1 a 2 mm..O instrumento deverá penetrar, sempre, girando no canal radicular no sentido horário, e sair girando. O uso de cada instrumento na deve exceder 5 a 10 segundos.

Provar o instrumento no canal radicular, sem acioná-lo, até onde se ajustar. Os instrumentos devem ser “apresentados” ao canal radicular antes de serem utilizados. Considerar a distância a percorrer na instrumentação, que não deve ser demais de 2 mm desde o ponto de ajuste. Após a prova, penetrar no canal radicular, sempre com o instrumento girando, com um movimento de avanço e retirada (vaivém) de pequena amplitude. O movimento de retirada pode realizar-se contra as paredes do canal, e por tração (como o uso da lima tipo Hedstøen). Em casos de canais radiculares ovais essa conduta permitiria melhor limpeza dos pólos da conformação oval (LEONARDO & LEONARDO 2009).

A cinemática para o preparo dos canais com instrumentos rotatórios deve ser feita com movimentos curtos e rápidos de penetração e retirada longitudinal, a pressão apical deve ser extremamente suave. Evitar a rotação estacionária prolongada em um canal curvo, pois o fenômeno de fadiga de metal provocará a ruptura do instrumento (LAURETTI et. al 2005).

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência da cinemática, na qualidade do preparo do canal radicular com sistema de rotação contínua com instrumentos BioRace nos canais mesiais de molares inferiores.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 30 dentes molares inferiores oriundos do Banco de Dentes do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná e o projeto aprovado pelo comitê de ética da UFPR sob nº _____. Estes dentes foram limpos com ponta ultrassônica número 1, acoplada ao aparelho ProfiClass (Dabi Atlante), regulado na potência máxima.

Para avaliar a anatomia interna e permitir a triagem dos mais adequados, os dentes foram radiografados no sentido orto-radial utilizando o aparelho de raio-x Spectro 70X (Dabi Atlante) e películas radiográficas (AGFA). Com base na inspeção visual e na imagem radiográfica foram escolhidos os que apresentavam coroa em bom estado, raiz íntegra, rizogênese completa e canal normal, totalizando 20 dentes molares inferiores.

A cavidade de acesso endodôntico foi realizada com broca esférica diamantada em alta rotação nº 1012 ou 1014 (KG Sorensen, Brasil) acorde a anatomia do molar inferior, seguindo-se forma de conveniência com broca tronco-cônica nº 3205 (KG Sorensen, Brasil). Após, cada dente foi saneado com limas manuais do tipo K #10 e #15 (Dentsply Maillefer) e irrigado com 10ml de solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% (Farmácia de Manipulação Salvena, Curitiba) acondicionado em seringas plásticas descartáveis de 10ml (BD) com agulha de irrigação endo-eze (Ultradent, USA) para a remoção de tecido orgânico da porção cervical e de detritos dentinários gerados pelas brocas.

A odontometria dos canais mesiais dos molares inferiores selecionados foi realizada radiograficamente utilizando o aparelho de raio-x Spectro 70X (Dabi Atlante) e películas radiográficas (AGFA) e com limas manuais do tipo k #15 (Dentsply Maillefer).

Após a realização da odontometria, as radiografias foram digitalizadas com o scanner Sprint Scan 35 (Palaroid) e com o método de Schneider idealizado em 1971, que consiste em medir o ângulo entre duas retas, uma traçada na direção do eixo principal do canal e outra que liga o forame apical a

interseção com a primeira, onde a curvatura começa a ocorrer, forma medidos os ângulos das curvaturas dos canais para dividi-los em dois grupos de 10 molares inferiores cada.

4.1 Divisão dos grupos e preparo dos canais radiculares dos dentes

A divisão dos grupos foi realizada medindo o ângulo de curvatura dos canais radiculares utilizando o Método de Schneider. Para isso, com as radiografias digitalizadas no programa Power Point (Microsoft Office 2007) foram traçadas as retas para aferir o ângulo de curvatura, com um transferidor. A partir deste passa os grupos foram divididos de modo que a soma dos graus de curvatura fosse semelhante nos dois grupos.

Os preparos dos canais radiculares foram feitos utilizando motor elétrico de rotação contínua X-Smart (Dentsply Maillefer). Com instrumentos rotatórios em Níquel Titânio utilizando o Sistema BioRace (FKG Dentaire, La-Chaux-deFonds, Switzerland), a 600 rotações por minuto e um torque de 1N/cm. A seqüência utilizada foi do BR0 ao BR4 em ambos os grupos diferenciando apenas a cinemática do instrumento em cada grupo. A cada instrumento utilizado cada canal foi irrigado com 5ml de hipoclorito de sódio a 1%.

Grupo 1: 10 dentes totalizando 20 canais, utilizando a cinemática de progressão e recuo lineares de pequena amplitude (*pecking motion*), conhecida como movimentos de “bicada”.

Grupo 2: 10 dentes totalizando 20 canais, utilizando a cinemática com movimento em anticurvatura e em tração oblíqua.

Após o preparo os dentes foram cortados em 3 partes cada: a 3mm da entrada dos canais (terço cervical), no centro da curvatura (terço médio) e a 3mm do ápice (terço apical). Para cortá-los foi utilizado disco flexível diamantado mono face (KG Sorensen). E deixados por 5 minutos imersos em E.D.T.A 17%. Os dentes foram secos e limpos com Soprão (Emplastec Eletroquímica).

Os cortes foram analisados no microscópio operatório (D.F Vasconcellos) em um aumento de 20X e fotografados com máquina fotográfica digital (Nikon Coolpix 4500), acoplada ao microscópio operatório, com um aumento de 3X.

4.2 Avaliação

As fotografias dos cortes foram incluídas no programa Power Point, separadas nos grupos 1 e 2 na ordem terço cervical, terço médio e terço cervical, para serem analisadas por 3 avaliadores.

Os requisitos a serem analisados foram:

- Desgaste da parede interna
- Se o instrumento rotatório tocou (agiu) em todas as paredes e
- Se o preparo dos canais radiculares manteve a forma original dos canais

Para anotarem os dados uma tabela foi confeccionada no programa Word (*Microsoft Office 2007*) (Anexo 1).

Os dados foram colhidos e tabulados utilizando análise estatística para descrição de dados (porcentagem).

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos encontram-se expressos nos gráficos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

O Gráfico 1 que corresponde ao número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço cervical no grupo 1 e grupo 2, revela que com relação ao desgaste da parede interna, no terço cervical, dos 10 dentes do grupo 1, 8 dentes (80%) sofreram desgaste da parede interna, após o preparo dos canais mesiais, enquanto no grupo 2 dos 10 dentes, 3 dentes (30%) sofreram este tipo de desgaste.

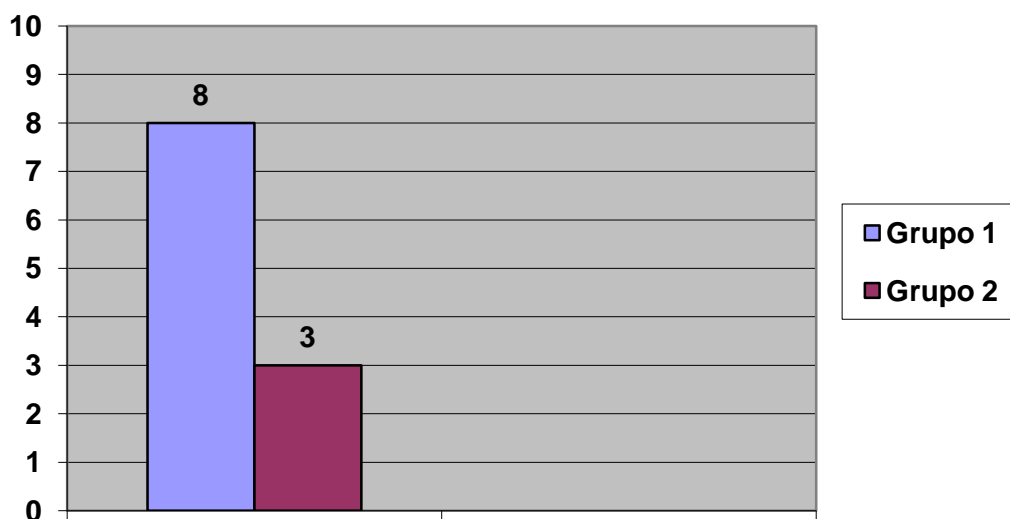


Gráfico 1: Número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço cervical no grupo 1 e grupo 2

O Gráfico 2 que corresponde ao número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço médio no grupo 1 e grupo 2, revela que com relação ao desgaste da parede interna, no terço médio revela que, no grupo 1, dos 10 dentes, 2 (20%) sofreram desgaste da parede interna, enquanto nenhum dente do grupo 2 sofreu desgaste.

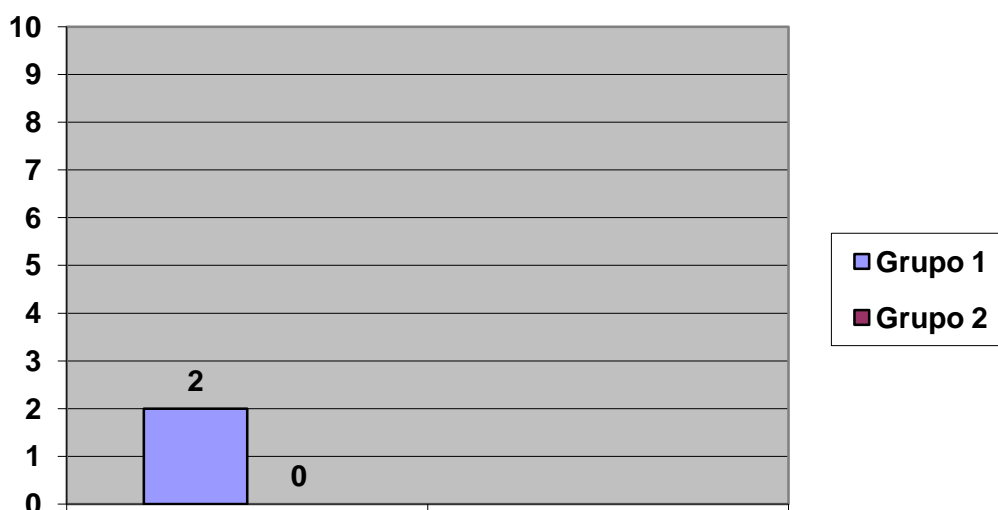


Gráfico 2: Número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço médio no grupo 1 e grupo 2

Não foi incluído o gráfico que corresponde ao número de ocorrências em que houve desgaste da parede interna no terço apical no grupo 1 e grupo 2, pois no terço apical, nenhum dente do grupo 1 ou do grupo 2 sofreram desgaste da parede interna após o preparo dos canais.

O Gráfico 3 que corresponde ao número de ocorrências em que houve ação dos instrumentos em todas as paredes do terço cervical no grupo 1 e grupo 2, revela que no terço cervical, no grupo 1, 4 dos 10 dentes, ou seja, 40% dos dentes sofreram a ação do instrumento em todas as paredes dos canais. Enquanto no grupo 2, dos 10 dentes, 7 (70%) sofreram a ação do instrumento em todas as paredes dos canais.

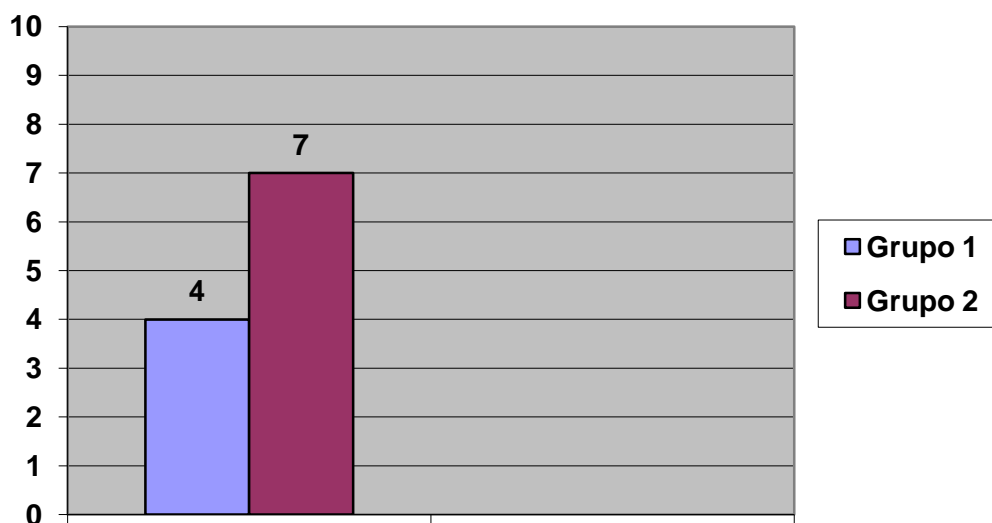


Gráfico 3: Ação dos instrumentos em todas as paredes do terço cervical

O Gráfico 4 que corresponde ao número de ocorrências em que houve ação dos instrumentos em todas as paredes do terço médio no grupo 1 e grupo 2, revela que 5 (50%) casos tiveram a ação dos instrumentos em todas as paredes, no grupo 1. Já no grupo 2 6 (60%) tiveram a ação dos instrumentos em todas as suas respectivas paredes.

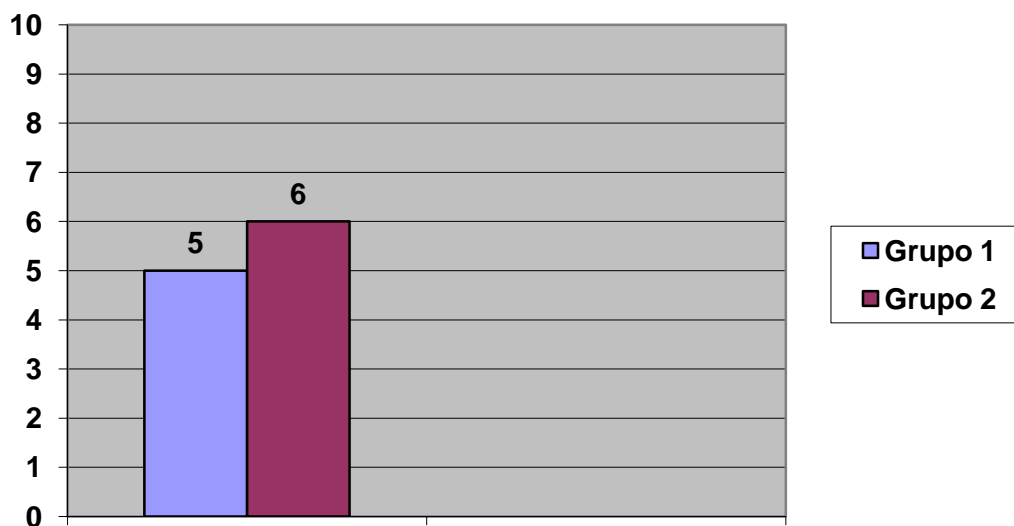


Gráfico 4: Ação dos instrumentos em todas as paredes do terço médio

No terço apical, todos os dentes do grupo 1 e grupo 2 sofreram ação dos instrumentos rotatórios em todas as suas paredes.

O Gráfico 5 que corresponde ao número de ocorrências em que após o preparo dos canais, se manteve a forma original no terço cervical no grupo 1 e grupo 2, revela que dos 10 dentes do grupo 1, 2 (20%), mantiveram a forma original. Enquanto no grupo 2, 7 (70%), mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço cervical.

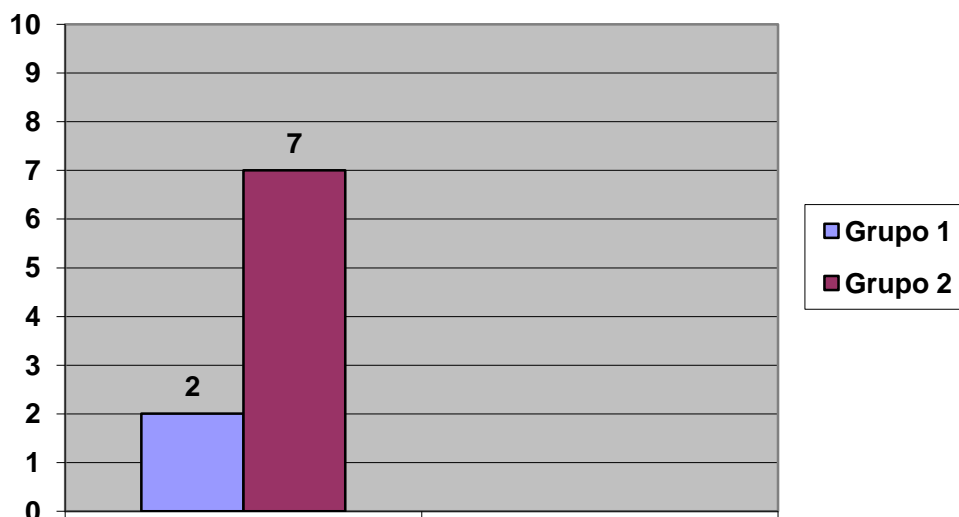


Gráfico 5: Dentes que mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço cervical

O Gráfico 6 que corresponde ao número de ocorrências em que após o preparo dos canais, se manteve a forma original no terço médio no grupo 1 e grupo 2, revela que dos 10 dentes do grupo 1, 5 (50%), mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço médio. Enquanto no grupo 2, 6 (60%), mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço médio.

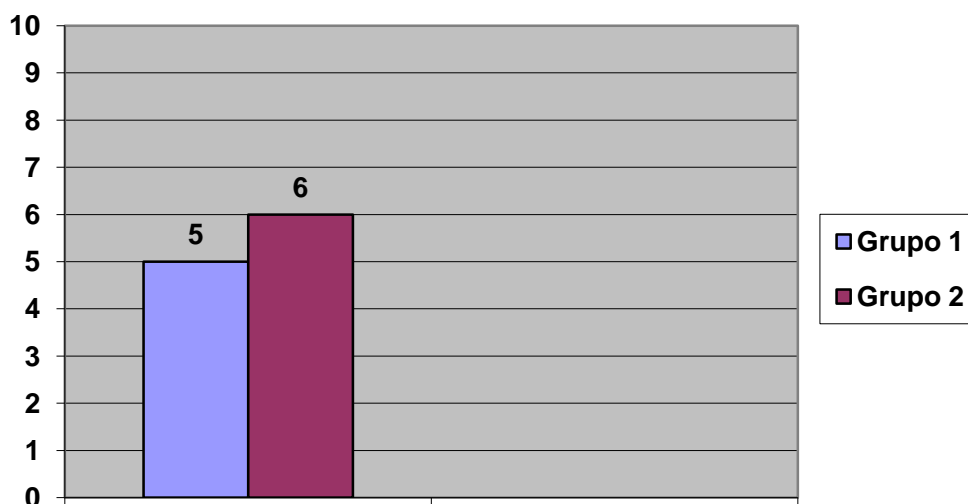


Gráfico 6: Dentes que mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço médio

E o Gráfico 7 que corresponde ao número de ocorrências em que após o preparo dos canais, se manteve a forma original no terço apical no grupo 1 e grupo 2, revela que no terço apical, no grupo 1, 7 (70%) dos 10 dentes preparados mantiveram a forma original. Enquanto no grupo 2, 9 (90%) dos 10 dentes preparados mantiveram a forma original.

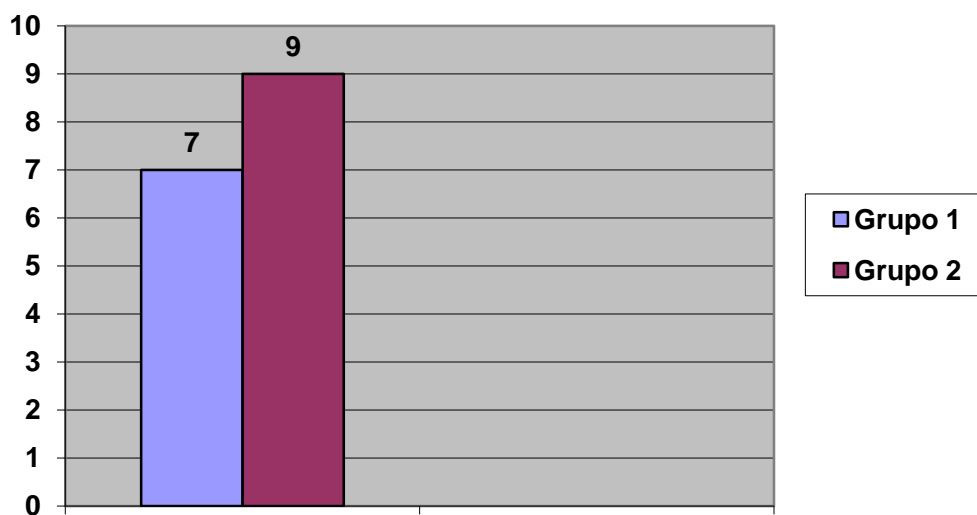


Gráfico 7: Dentes que mantiveram a forma original dos canais após o preparo no terço apical

A síntese dos dados pode ser vista no Gráfico 8.

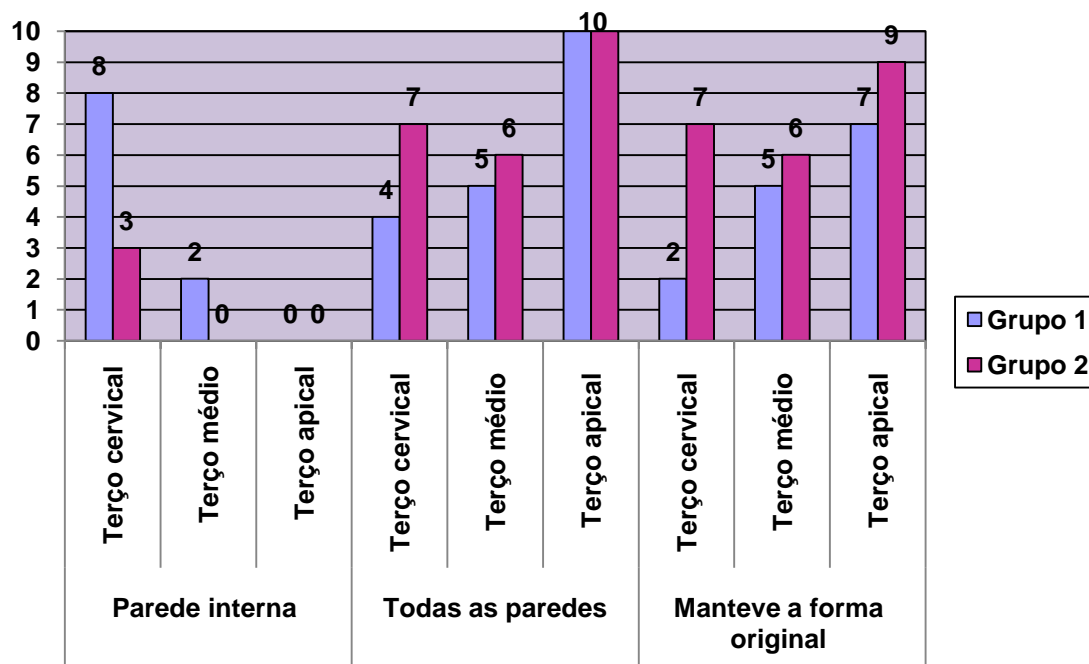


Gráfico 8: Síntese dos dados

6 DISCUSSÃO

A aplicação da correta cinemática de uso dos instrumentos é um aspecto sumamente importante na instrumentação rotatória. A cinemática de uso relaciona-se diretamente com o design do instrumento e a anatomia do canal radicular. No entanto, entender apenas a cinemática de uso não é suficiente, uma vez que se exige, além disso, muito treinamento.

O uso de instrumentos de níquel-titânio acionados a motor implica em cinemática própria, que deverá ser seguida com bastante rigor. Esses são introduzidos no canal radicular penetrando no máximo 2 mm a cada vez, com recuo imediato, orientando-o para a anticurvatura em tração oblíqua. (SYDNEY, BATISTA & SOUZA 2003; SYDNEY et. al 2002).

O uso da liagem anticurvatura é indicado para o preparo de canais curvos e atresiadados. A instrumentação em anticurvatura atua em sentido oposto às áreas mais finas, tendendo a transportar o canal para as áreas mais volumosas, fugindo, assim, da área de concavidade da raiz ou convexidade do canal (zona de risco). Tem como objetivo retificar o início do arco (segmento curvo) e ampliar o segmento cervical para facilitar o avanço de instrumentos endodônticos no sentido apical do canal radicular (ABOU-RASS et. al 1980).

A cinemática para o preparo dos canais com instrumentos rotatórios deve ser feita com movimentos suaves de vai e vem, como se estivesse dando pequenas bicadas com o instrumento, acompanhando o longo eixo do canal radicular (PÉCORA et. al, 2002).

Para Leonardo & Leonardo (2002) A cinemática de movimento a ser aplicada é denominada "Bicada". O profissional deve permitir que o instrumento encontre sua própria trajetória e retirá-lo após a sua penetração de 1 a 2 mm.

Entretanto para Leonardo & Leonardo (2009) penetrar no canal radicular, sempre com o instrumento girando, com um movimento de avanço e retirada (vaivém) de pequena amplitude. O movimento de retirada pode realizar-se contra as paredes do canal, e por tração (como o uso da lima tipo Hedstøen). Em casos de canais radiculares ovais essa conduta permitiria melhor limpeza dos pólos da conformação oval.

6.1 Da metodologia

6.1.1 Preparo da amostra

A adequação da amostra para obtenção dos cortes, após o preparo dos canais, envolveu algumas etapas.

A execução destas etapas teve início antes da abertura coronária, com a limpeza das raízes que foram raspadas com ponta ultrassônica. A abertura coronária e acesso aos canais foi seguido pela exploração dos canais radiculares empregando lima tipo K #10 e #15 e irrigado com 10ml de solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% para verificar a patência e remover eventuais remanescentes pulpares e detritos dentinários.

A escolha por um instrumento de pequeno calibre para exploração inicial justifica-se pela minimização de eventuais modificações na anatomia original dos canais radiculares que possam ser causadas por esta manobra, uma vez que o estudo envolve a ação dos instrumentos e a sua morfologia após o preparo biomecânico.

Para se fazer a odontometria e ter referencial do limite apical para o preparo dos canais, foi estabelecido o limite apical de exploração dos canais determinado a um milímetro aquém do ápice radiográfico. Para localização desse ponto nas imagens radiográficas foi utilizada uma régua milimetrada posicionada lateralmente à película.

6.1.2 Preparo biomecânico do canal radicular

A eficácia do processo de sanificação do sistema de canais radiculares está em função direta de sua ampliação. Quanto maior a ampliação melhor é a qualidade de limpeza e sanificação uma vez que a substância química atua com mais efetividade e, quando da necessidade de uma medicação intracanal, esta atua com toda a sua potencialidade. O sistema BioRace da FKG Dentaire, Switzerland, foi desenvolvido atendendo os princípios de segurança, efetividade e contemplando os princípios biológicos que permitem maior

ampliação do terço apical, área crítica para o controle da infecção endodôntica (DEBELIAN & SYDNEY 2009).

Os instrumentos BioRace possuem as mesmas características físicas do sistema Race: a) ângulo de corte alternado; b) ponta inativa; c) área seccional triangular sem banda radial e d) tratamento eletrolítico de sua superfície. BioRace difere dos instrumentos Race no que respeita ao taper, diâmetros e identificação. O maior triunfo do BioRace é possibilitar um preparo apical a diâmetros maiores com segurança, permitindo maior eficiência da solução irrigadora que efetivamente promoverá a sanificação do canal radicular. O código de identificação no cabo foi simplificado de modo que BR0 não tem identificação; BR1, BR2 e BR3 possuem respectivamente 1, 2 e 3 linhas de fácil visualização. Os instrumentos BR4 e BR5 possuem uma faixa larga e 1 e duas linhas respectivamente (DEBELIAN & TROPE 2008; DEBELIAN & SYDNEY 2009).

No grupo 1, os instrumentos destinados ao preparo dos canais foi submetido à cinemática de progressão e recuo lineares, com pequena amplitude de movimentos como se estivesse dando pequenas bicadas com o instrumento (*pecking motion*) (PÉCORA et al 2002; LEONARDO & LEONARDO 2002; LAURETTI et al 2005).

No grupo 2, os instrumentos destinados ao preparo dos canais foi submetido à cinemática de movimentos em anticurvatura e tração oblíqua objetivando incluir no preparo biomecânico a maior área anatômica possível, mantendo seu aspecto original (DEBELIAN & TROPE 2008; DEBELIAN & SYDNEY 2009; SYDNEY et al. 2002; LOPES & SIQUEIRA JR 2010; SOUZA 2003; LEONARDO & LEONARDO 2009).

O número de utilizações de cada instrumento, antes de seu descarte, foi estabelecido com base no estudo de Plotino et al (2007), que sugerem que instrumentos rotatórios podem ser usados com segurança em movimentos de limagem para o preparo biomecânico de um número elevado de espécimes (10 canais radiculares).

6.2 Dos resultados

Os resultados desta pesquisa demonstraram que o grupo II promoveu menor ocorrência de casos de desgaste da parede interna nos terços cervical e médio. Este resultado pode se dar, devido a instrumentação em anticurvatura que atua em sentido oposto às áreas mais finas, tendendo a transportar o canal para as áreas mais volumosas, fugindo, assim, da área de concavidade da raiz ou convexidade do canal (zona de risco). Tem como objetivo retificar o início do arco (segmento curvo) e ampliar o segmento cervical para facilitar o avanço de instrumentos endodônticos no sentido apical do canal radicular (ABOU-RASS et al 1980).

No terço apical os resultados com relação ao desgaste da parede interna foram iguais (nenhuma ocorrência). Este resultado pode ser devido que os canais radiculares apresentam tendência a se tornarem mais circulares próximo ao ápice radicular (WU et al 2000).

O grupo 1, teve a menor ocorrência do número de casos em que o instrumento não teve ação modeladora em todas as paredes dos canais nos terços cervical e médio. Este resultado vem de acordo estudos que descrevem que uso dos sistemas rotatórios em cinemática de progressão e recuo lineares de pequena amplitude (*pecking motion*) promovia uma modelagem com maior desgaste das paredes dentinárias mesial e distal e obtenção de um preparo final cônico, de secção transversal circular, em canais anatomicamente ovalados, deixando áreas não instrumentadas (WEIGER et al. 2002; ZMENER et al. 2005).

No terço apical os resultados com relação à ação dos instrumentos agirem em todas as paredes foram iguais, apresentando ação em todos os casos. Este resultado pode ser devido que os canais radiculares apresentam tendência a se tornarem mais circulares próximo ao ápice radicular (WU et al 2000) e que o sistema BioRace ter como seu maior trunfo, possibilitar um preparo apical a diâmetros maiores com segurança (DEBELIAN & TROPE 2008; DEBELIAN & SYDNEY 2009).

O grupo 2 obteve os melhores resultados no que se diz respeito a manter a forma original dos canais radiculares após o preparo, obtendo o maior

número de ocorrências nos três terços: cervical, médio e apical. Este resultado vem de acordo com Bramante et. al (1980) que descreve que a dilatação do canal deve ser realizada de tal modo que todas as paredes circundantes sofram um desgaste por igual, tornando, assim, a ampliação homogênea em toda a área do canal. Todas as paredes dos canais de secção elíptica, alongada, achatada e oitóide podem ser regularizadas e alisadas sem terem alteradas suas formas originais.

Parece-nos claro, frente aos resultados observados, que a cinemática sugerida pelos fabricantes não reflete as necessidades determinantes de uma modelagem adequada, onde o canal cirúrgico seja o anatômico, ampliado.

7 CONCLUSÃO

Frente aos resultados obtidos, parece-nos lícito concluir que a cinemática direcional, em anticurvatura e em tração oblíqua mostrou-se mais eficiente do que a cinemática de progressão e recuo de pequena amplitude (“bicada”) em todos os quesitos analisados.

REFERÊNCIAS

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. The anticurvatura filing method to prepare the curved root canal. **J Am Dent Assoc**, v. 101, n. 5, p. 792-4, 1980.

AL-SUDANI, D.; AL-SHAHRANI, S. A. Comparison of the Canal Centering Ability of ProFile, K3, and RaCe Nickel Titanium Rotary Systems. **J Endod**. v. 32, n.12, p. 1198-1201, 2008.

ANKRUM, M.T.; HARTWELL, G.R.; TRUITT, J.E. K3 Endo, ProTaper, and ProFile Systems: Breakage and Distortion in Severely Curved Roots of Molars. **J Endod**. v. 3, n. 4, p. 234-7, 2004.

BARBIZAM, J. V. B.; FARINIUK, L. F.; MARCHESAN, M. A.; PÉCORA, J. D.; SOUZA NETO, M. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. **J Endod**. v. 28, p. 365-6, 2002.

BATISTA, A. ; COSTA, A. L. C. ; SYDNEY, G. B. ; MELO, L. L. ; MATTOS, N. H. R. . Análise do preparo de canais simulados realizado manualmente e com o sistema de rotação alternada com instrumentos de níquel-titânio. **JBE. Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v. 4, n. 12, p. 51-58, 2003.

BATISTA, A.; SYDNEY, G. B. ; COSTA, A. L. C. ; MELO, L. L. ; MATTOS, N. H. R. . Análise do preparo de canais simulados realizado manualmente e com sistema de rotação alternada com instrumentos de níquel-titânio. **JBE. Jornal Brasileiro de Endodontia**, v. 4, n. 12, p. 25-32, 2003.

BERBERT, A.; BRAMANTE, C.M.; BERNARDINELI, N. **Endodontia Prática 1**. Ed. São Paulo: Sarvier, 1980.

CARVALHO, K.K.T.; LAURETTI, M.B.; GUIMARÃES, J.L.H. Instrumentos Rotatórios de Níquel-Titânio. In: LAURETTI, M.B.; ANDRADE, A.P.M.; ISAAC, S. **Manual de Técnica Endodôntica**. São Paulo: Santos; 2005. p.135-174.

DEBELIAN, G.; SYDNEY, G B Sistema BioRace: segurança e eficiência. **Rev ROBRAC**, v. 18, n. 45, 2009.

LEONARDO, M. R. A instrumentação, não convencional, de canais radiculares: “sistemas rotatórios”. In: _____. **Endodontia**: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p.787-8.

LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. DE T. **Endodontia**: conceitos biológicos e recursos tecnológicos. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

LEONARDO, M.R. A instrumentação, não convencional, de canais radiculares: “sistemas rotatórios”. In: _____. **Endodontia**: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p.787-8.

LEONARDO, M.R.; LEONARDO, R.T. Sistemas rotatórios: princípios gerais. In: **Sistemas rotatórios em endodontia**: instrumentos de níquel-titânio. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 49-57.

LOIZIDES, A.L.; KAKAVETSOS, V.D.; TZANETAKIS, G.N.; KONTAKIOTIS, E.G.; ELIADES, G. A Comparative study of the effects of two nickel-titanium preparation techniques on root canal geometry assessed by microcomputed tomography. **J Endod**. v. 33, n.12 , p. 1455-9, 2007.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR., J. F. **Endodontia biologia e técnica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

MB LAURETTI - **Manual de técnica endodôntica** São Paulo: Editora Santos, 2005 p89

MELO, M. C. C.; BAHIA, M. G. A.; BUONO, V. T. L. Fatigue Resistance of Engine-Driven Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments. **J Endod**. v. 28, n. 11, p. 765-9, 2002.

MELO, M. C. C.; BAHIA, M. G. A.; BUONO, V. T. L. Fatigue Resistance of Engine-Driven Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments. **J Endod**. v. 28, n. 11, p. 765-9, 2002.

MERRETT, S. J.; BRYANT, S. T.; DU MMER, P. M. H. Comparison of the shaping ability of race and flexmaster rotary nickel-titanium systems in simulated canals. **J Endod**. v. 32, n. 10, p. 960-2, 2006.

PAQUÉ, F.; MUSCH, U.; HÜLSMANN, M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. **Int Endod J**. v. 38, n. 1, p. 8-16, 2005.

PÉCORA, J.D.; CAPELLI, A.; SEIXA, F.H.; MARCHESAN, M.A.; GUERISOLI, D.M.Z. Biomecânica rotatória: realidade ou futuro. **Rev Ass Paul Cirur Dent.** v. 56, n. 3, p. 4-6, Jun. 2002.

PLOTINO, G.; GRANDE, N.M.; SORCI, E.; MALAGNINO, V. A.; SOMMA, F. Influence of a brushing working motion on the fatigue life of NiTi rotary instruments. **Int Endod J.** v. 40, p. 45-51, 2007.

SHEN, Y.; CHEUNG, G.S.; BIAN, Z.; PENG, B. Comparison of Defects in ProFile and ProTaper Systems after Clinical Use. **J Endod.** v. 32, n. 1, p. 61-5, 2006.

SOUZA, R. A. **Endodontia Clínica.** São Paulo: Santos; 2003.

SYDNEY, G.B. Como preparar o canal radicular com rapidez e eficiência. In: **Endodontia: Trauma Arte Ciência e Técnica.** Artes Médicas: São Paulo; 2002. p.189-218.

SYDNEY, G.B.; BATISTA, A.; DEONIZIO, M.D. **Acesso radicular.ROBRAC** v.17, n.43, p.1-12, jun. 2008

SYDNEY, G. B. . Instrumentos de níquel-titânio: análise do preparo do canal radicular realizado manual e mecanicamente. **Revista ABO Nacional,** v. 8, n. 4, p. 210-219, 2000.

UYANIK, M. O.; CEHRELI, Z. C.; MOCAN, B. O.; DAGLI, F. T. Comparative Evaluation of Three Nickel-Titanium Instrumentation Systems in Human Teeth Using Computed Tomography. **J Endod.** v. 32, n. 7, p. 668-70, 2006.

WEIGER, R.; ELAYOUTI, A.; LÖST, C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. **J Endod.**v. 28, p. 580-3, 2002.

WU, M. K.; R'ORIS, A.; BARKIS, D.; WESSELINK, P. R. Prevalence and extend of long oval canals in the apical third. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v. 89, p. 739-43, 2000.

WU, M. K.; VAN DER SLUIS, L. W. M, WESSELINK, P. R. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. **Int Endod J.** v. 36, p. 218-24, 2003.

WU, M. K.; WESSELINK, P. R. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. **Int Endod J.** v. 34, p. 137-41, 2001.

YOSHIMINE, Y.; ONO, M.; AKAMINE, A. The shaping effects of three Nickel-Titanium Rotary instruments in simulated S-Shaped canals. **J Endod.** v. 31, n. 5, p. 373-5, 2005.

ZMENER, O.; PAMEIJER, C. H.; BANEGAS, G. Effectiveness in cleaning oval-shaped root canals using Anatomic Endodontic Technology, Profile and manual instrumentation: a scanning electron microscopic study. **Int Endod J.** v. 38, p. 356-63, 2005.

