

USO DOS INSTRUMENTOS ROTATÓRIOS PARA O PREPARO BIOMECÂNICO DOS CANAIS RADICULARES - REVISÃO DA LITERATURA

Adrielly Alves Pereira¹; Érica de Andrade Almeida²

¹ Graduanda do curso de Odontologia do UNIVAG- Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil. (dricalves.pereira@hotmail.com)

² Mestre, Docente do curso de Odontologia do UNIVAG- Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil. (erica.almeida.@yahoo.com.br)

RESUMO

A instrumentação dos canais radiculares até a década de 60 era realizada pela técnica seriada ou convencional utilizando-se instrumentos de aço inoxidável. Nesta mesma década foram desenvolvidas as ligas de Ni-Ti, inicialmente para fins militares. Por volta de 1993 foi inserido no mercado, o primeiro sistema rotatório para o preparo dos canais radiculares constituído por essa liga. Atualmente os sistemas existentes podem ser classificados de acordo com o design, formato, potencial de fratura e desempenho clínico. Os sistemas rotatórios, comparados aos manuais, apresentam maior capacidade de limpeza do canal radicular, melhor controle apical dos instrumentos e também, adaptação do cone principal de guta percha durante a obturação. No entanto devem ser usados em uma velocidade controlada e descartados após cinco utilizações. Além disso, existe uma grande preocupação com a fratura inesperada destes instrumentais. Este fato pode ser evitado com análise de fatores como: pressão apical, velocidade de rotação e raio de curvatura da raiz. Ainda deve-se ressaltar que os conhecimentos da instrumentação manual não se aplicam a instrumentação rotatória, pois as limas de aço inoxidável são diferentes das constituídas por Ni-Ti fazendo que possuam comportamentos mecânicos diferentes.

Palavras-chave: Instrumentação, canal radicular, instrumentação rotatória.

INTRODUÇÃO

A endodontia ao longo da sua história tem buscado um método mais rápido, seguro e eficiente para o preparo de limpeza dos canais radiculares. Canais radiculares, atresiadados e curvos são um desafio, mesmo para os endodontistas mais experientes.

Durante a década de 60, o preparo biomecânico do sistema de canais radiculares era realizado utilizando-se a técnica convencional usando instrumentos de aço inoxidável, numa ordem crescente de aumento de seus diâmetros, sendo mantido o comprimento de trabalho para todas as limas. No entanto, ocorria um maior número

SEMINÁRIO TRANSDISCIPLINAR DA SAÚDE

de acidentes, como degraus, perfurações, zip; tendo maior incidência em canais curvos e atrésicos (CERQUEIRA et al., 2007).

A fim de reduzir essas intercorrências em 1969, Clem propôs o uso de instrumentais endodônticos de menor calibre e maior flexibilidade, sendo empregados em ordem crescente de diâmetro e ordem decrescente do comprimento de trabalho de cada instrumental; seguindo o sentido ápice-coroa. Desta forma surgiu a técnica escalonada.

Em seguida em 1978, Pappin elaborou a técnica da Universidade de Oregon; a qual é baseada no preparo biomecânico por ampliação reversa (*crown-down*), técnica onde o preparo é feito primeiro no terço cervical, seguido do médio e apical, trabalhando as limas sem realizar pressão diminuindo assim extrusão de detritos pelo forame apical.

Recentemente surgiram os instrumentos constituídos por níquel e titânio (Ni-Ti) os quais tem sido amplamente pesquisado na endodontia devido as suas propriedades como flexibilidade, resistência a torção e memória de forma. Esses instrumentos se propõem a substituir as limas manuais e as brocas de Gates Glidden até então utilizadas, já que apresentam maior segurança quanto a sua utilização e eficiência do tratamento endodôntico (SATTAPAN et al., 2000).

Os instrumentos rotatórios são utilizados em baixa rotação (RPM) acionados por um motor elétrico ou pneumático. Sua utilização é possível em canais curvos e atrésicos apresentando bons resultados, sendo capazes de preparar um canal radicular causando pouco ou nenhum transporte de longo eixo axial do canal (SERENE 1995; THOMPSON & DUMMER, 1997; BUCHANAN, 2001).

Com a introdução da liga de níquel e titânio na endodontia os acidentes na etapa de instrumentação foram reduzidos. A maior preocupação com os instrumentos rotatórios é sua fratura inesperada. Ela pode ocorrer sem que nenhuma deformação permanente prévia possa ser visualizada. As fraturas nos instrumentos rotatórios podem ocorrer em duas circunstâncias: fratura por torção que ocorrem quando a ponta ou qualquer parte do instrumento fica presa no canal enquanto o restante continua sua rotação; e fratura por flexão que acontecem pela fadiga que o metal sofre em canais radiculares com pequeno raio de curvatura, onde o limite de flexibilidade dos instrumentos é excedido resultando em sua fadiga cíclica (PRUETT, 1997; LOPES, 2001).

As principais vantagens do emprego dos instrumentos rotatórios no preparo dos canais radiculares são a redução do tempo gasto no preparo e a possibilidade de acompanhar com facilidade a curvatura do canal devido á sua maior flexibilidade. E como principal desvantagem, esses instrumentos atuam por alargamento, isto é, giram em torno do mesmo eixo, fazendo um desgaste de forma circular nas paredes dos canais radiculares achatados (LOPES, 1999).

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A técnica seriada ou convencional utilizando instrumentos de aço inoxidável era realizada até a década de 60. No entanto essa técnica apresenta maior chance de ocorrências de acidentes como: degraus, zip e perfurações. Clem propôs, em 1969, o uso de instrumentos endodônticos de menor calibre e maior flexibilidade utilizados no

SEMINÁRIO TRANSDISCIPLINAR DA SAÚDE

comprimento de trabalho e os de maior calibre e menos flexibilidade empregados em ordem crescente de diâmetro e com comprimentos inferiores aos de trabalho.

A técnica de instrumentação coroa-ápice tem sido a mais utilizada, a qual promove um acesso à região apical deixando mais fácil o preparo biomecânico devido ao alargamento prévio do corpo do canal, reduzindo desta maneira a probabilidade de acidentes além de permitir melhor irrigação e obturação dos canais. E como desvantagem dessa técnica, apresenta-se o desgaste excessivo da estrutura dentária pela maneira de atuação do alargamento, os instrumentos giram em torno do mesmo eixo realizando um desgaste de forma circular nas paredes dos canais radiculares achatados, acarretando um prejuízo na modelagem das paredes dos condutos nas áreas de extremidades (LOPES; SIQUEIRA JUNIOR. 1999).

Cerqueira et al em 2007, realizaram um estudo para verificar se há diferença na qualidade de modelagem final dos canais achatados em relação ao uso da técnica manual e rotatória. Foram utilizados 12 dentes caninos humanos, de 25 e 27 mm com discreta curvatura e conservados em timol 0,1%. Para acesso utilizaram brocas esféricas diamantadas nº 1013 e Endo Z em alta rotação e broca de BATT em baixa rotação. Para irrigação foram utilizados 2 ml de hipoclorito de sódio e a irrigação final foi realizado com 10ml de ácido cítrico a 10%. Para o preparo das amostras foram seccionados transversalmente em terços cervical, médio e apical com peça reta em baixa rotação utilizando um disco de carborundum, total de 35 amostras. As amostras foram analisadas ao microscópio óptico, total de 35 imagens. Para análise das fotos foram selecionados 3 professores de Endodontia, utilizando escores para que eles pudessem dar as suas notas, feitos de acordo com o número de paredes não instrumentadas. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa na modelagem dos canais radiculares, comparando a instrumentação manual com a instrumentação rotatória, ambas às técnicas houve paredes não instrumentadas.

Foram desenvolvidos novos instrumentos de Níquel-Titânio que são acionados a motor. Esses novos instrumentos segundo Buchanan, 2001; apresentam maior capacidade de limpeza do canal radicular, melhor controle apical dos instrumentos e melhor adaptação do cone principal de guta percha durante a obturação, e a forma do instrumento assemelha-se à morfologia do canal radicular; Buchanan ainda sugere que esses instrumentos de Níquel-Titânio devem ser usados em uma velocidade controlada de 300 RPM e devem ser descartados após 5 utilizações. Gonçalves et. al, (2003), realizaram um estudo com objetivo de comparar a limpeza dos canais radiculares utilizando 3 diferentes técnicas: rotatórias, manual e associação entre ambas. Foram utilizados 30 incisivos inferiores com raízes formadas e canais retos e únicos. Abertura coronária foi realizada com broca 1013 seguida de Batt, os canais foram secos com cânulas aspiradoras, cone de papel e preenchido com tinta nanquim. Os dentes foram divididos em 3 grupos de 10, de acordo com as técnicas de instrumentação utilizadas. Após instrumentação os dentes foram seccionados longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual e depois divididos em terços e avaliados através de escores. A técnica manual apresentou melhor limpeza nos terços cervical e apical já a técnica rotatória mostrou melhor limpeza no terço médio. De forma geral todas as técnicas apresentaram melhor limpeza na parede lingual do terço cervical e na parede vestibular dos terços médio e apical. Este fato pode ter ocorrido pelo posicionamento do instrumento no interior do canal radicular devido à abertura coronária.

Soares et al., 2006, afirmaram que o uso incorreto dos instrumentos rotatórios pode gerar calor e vibração sobre a dentina e esmalte podendo resultar em alterações

pulpare. Para viabilizar a reutilização desses instrumentos é fundamental a esterilização adequada e o uso por limitadas vezes. A agressividade do processo de esterilização e das soluções de desinfecção podem afetar a performance dos instrumentos pois a degradação estrutural reduz a longevidade e eficiência do corte. O processo de esterilização deve ainda ser efetivo para a descontaminação das brocas e pontas diamantadas. Whitworth et al., 2004, em estudo comparando 3 diferentes métodos de esterilização de instrumentos rotatórios relataram que o emprego isolado de autoclave não é suficiente para a desinfecção, sendo necessário a lavagem com solução bactericida para a remoção de resíduos. O estado em que as brocas e pontas diamantadas utilizadas por acadêmicos e profissionais se encontra em constante preocupação. Muitos acadêmicos não se preocupam em manter seus instrumentos livres de resíduos, de corrosão e não tem a rotina de lavagem e esterilização adequada ao uso clínica. O estudo de Soares teve como objetivo avaliar a qualidade de instrumentos rotatórios de acadêmicos de odontologia por meio de questionário e análise morfológicos em (MEV). Esse experimento foi realizado em duas etapas. Na primeira foi feita a análise do perfil dos acadêmicos e de seus instrumentos rotatórios por meio de um questionário. As informações de 24 alunos do curso de odontologia sendo sete alunos de cada período considerando as seguintes informações: meio de armazenamento, tempo e frequência de uso, se os instrumentos rotatórios foram os mesmos utilizados na fase de ensino laboratorial que precede o início das atividades clínicas, formas de limpeza, desinfecção e esterilização, estado em que se encontra, se foram trocados e a frequência de uso. Na segunda parte os instrumentos foram recolhidos e armazenados em recipientes, totalizando 48 instrumentos rotatórios, estes foram analisados em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Brocas e pontas diamantadas de uso freqüente não apresentavam padrão satisfatório ao uso clínico. A opção pela análise por MEV se deve a facilidade de observação por se tratar de estruturas metálicas, o que dispensa o recobrimento com película de ouro permitindo a análise em diferentes profundidades. O estudo comparando os três diferentes métodos de esterilização de instrumentos rotatórios relatou que o emprego isolado de autoclave não é suficiente para a desinfecção, sendo a lavagem com solução bactericida fundamental para remoção de resíduos. Os instrumentos rotatórios utilizados por acadêmicos de Odontologia representaram foco de contaminação cruzadas. A divulgação de métodos de limpeza associados a métodos adequados de desinfecção como rotina nas atividades clínicas em conjunto a cobrança periódica da substituição de instrumentos rotatórios poderão servir como modelo de atitude futura que os acadêmicos deverão estabelecer na prática clínica em suas atividades.

Canais radiculares atresiadados e curvos são desafios para os cirurgiões dentistas que ao longo do tempo tem buscado por meios e métodos mais rápidos, seguros e eficientes para o preparo dos canais radiculares. Um fato revolucionário ocorreu na Odontologia com o desenvolvimento de novos instrumentos em Níquel-Titânio (Ni-Ti). Eles oferecem um aumento na velocidade e eficiência do tratamento endodôntico (SATTAPAN et al., 2000). A utilização dos instrumentos rotatórios é possível em canais curvos apresentando bons resultados, são acionados por um motor elétrico ou pneumático utilizados em baixa rotação (RPM). (SERENE 1995; THOMPSON & DUMMER, 1997; BUCHANAN, 2001). Os instrumentos acionados por motor são silenciosos e proporcionam um controle de maneira precisa e constante. A maior preocupação é sua fratura inesperada, elas ocorrem em 2 circunstâncias (SERENE et al.,1995), fratura por torção ocorrida no momento que a ponta ou qualquer parte do instrumento fica preso no canal e o restante continua sua rotação,

fratura por flexão devido a fadiga que o metal sofre em canais com pequeno raio de curvatura. Esta pesquisa teve por objetivo sugerir uma técnica que possibilita reduzir os índices de fratura utilizando instrumentos rotatórios. Muitos fatores influenciam a fratura dos instrumentos tais como a curvatura da raiz e o grau de flexibilidade do instrumento utilizado para o preparo biomecânico. O aumento da pressão no sentido apical e a velocidade de rotação dos instrumentos também são fatores responsáveis pela fratura (DIETZ et al., 2000). Um controle de pressão e cinemática aplicadas aos instrumentos ajudam a minimizar as fraturas dos instrumentos. Quando faz um preparo numa seqüência de instrumentos de maior conicidade para menor a ponta sofrerá o maior estresse. A técnica *FREE TIP* prepara o canal com áreas de maior conicidade do instrumento deixando a ponta livre. Esta diminui drasticamente o risco de fratura (McPADDEN 1996, BASSI, apud LEONARDO E LEONARDO 2002). Com a ponta livre, o canal será preparado naturalmente no sentido coroa-ápice. Os conhecimentos da instrumentação manual não se aplicam a instrumentação rotatória pois as limas de aço inoxidável são diferentes dos Ni-Ti fazendo que possuam comportamentos mecânicos diferentes.

Com objetivo de reduzir os erros durante o preparo biomecânico, manter o comprimento real de instrumentação, reduzir o estresse físico para o profissional e simplificar a difícil tarefa de se preparar o canal radicular foram desenvolvidos novos dispositivos de instrumentais, materiais e técnicas para instrumentação. Os instrumentos feitos de ligas de Ni-Ti tem alta resistência, boa flexibilidade e promovem a conformação cônica e limite apical bem definido. Como está a pouco tempo no mercado existem dúvidas relacionadas ao funcionamento desses novos instrumentais. Foi proposto uma avaliação através de microscopia eletrônica (MEV) do aspecto superficial das paredes de canais radiculares após uso de 3 sistemas rotatórios de instrumentação endodôntica. Foram usados 42 incisivos humanos, extraídos, unirradulares divididos aleatoriamente em seis grupos experimentais, sendo considerados dois fatores, o tipo de sistema utilizado para a instrumentação e a presença ou ausência da solução irrigadora final (EDTA). A irrigação durante o preparo foi realizada em todos os grupos com hipoclorito de sódio 2,5%. Os grupos nos quais foram realizados o toailete final com EDTA apresentaram maior remoção da *smear-layer* e de outros resíduos. O uso de irrigação final com EDTA promoveu uma superfície mais limpa após a instrumentação com todos os sistemas rotatórios testados.

O tratamento de canais radiculares atresiadados retos e/ou curvos de molares não é uma tarefa fácil de ser executada, empregada limas manuais pode variar no mínimo 45 minutos a 2 ou 3 horas. A rapidez é uma das maiores vantagens dos sistemas rotatórios, como também mais conforto para o paciente, segurança, simplicidade de aplicação. Um estudo realizado por Leonardo et al; 2005, relatou o tratamento de canais radiculares de molar empregado por 2 tipos de instrumentação rotatória a Dentaport ZX e Sistema FKG Race. Dentaport ZX possui a vantagem de ter uma peça de mão para instrumentação rotatória combinada com localizador eletrônico, que através de um painel digital visualiza o movimento da lima no canal radicular, possui acionamento automático, a lima é acionada automaticamente ao entrar em contato com a dentina e para ao ser removida, possui também reverso automático por toque, o instrumento rotatório automaticamente reverte sua rotação evitando a formação de degraus e perfurações além de prevenir fratura por torção; outra função diferenciada é a opção *Slow Down* em que a velocidade de rotação reduz gradativamente conforme o instrumento se aproxima da região apical. O aparelho

SEMINÁRIO TRANSDISCIPLINAR DA SAÚDE

Dentapox ZX em associação ao sistema FKG demonstrou ser bastante segura em razão da sensibilidade do aparelho em termos de torque e ser de grande valia em razão da utilização do localizador eletrônico foraminal que vem combinado com peça de mão, determinando um limite apical de instrumentação.

Perassi & Leonardo, (2002) afirmam que os sistemas rotatórios constituem a terceira geração no aprimoramento e na simplificação do tratamento de canais radiculares e podem ser considerados como uma nova era, tanto na atividade diária do endodontista como também no dos clínicos gerais que aplicam essa especialidade. A fase do preparo biomecânico é uma das mais importantes, com a introdução da liga de Níquel-Titânio os acidentes nessa fase foram reduzidos. O tratamento endodôntico em molares sempre apresenta grandes dificuldades técnicas, não só pela anatomia dentária como também pela localização desses dentes no arco, o que dificulta a visualização e principalmente o correto preparo biomecânico podendo comprometer a obturação. Com o advento dos instrumentos rotatórios de Níquel-Titânio e as características relacionadas a liga empregada, a simplicidade da técnica e o tempo que cada instrumento permanece trabalhando no interior do canal radicular (5 a 8 seg) fazem com que o profissional agilize o tratamento tornando-o menos estressante tanto para ele quanto para o paciente, além de resolver casos antes considerados muito difíceis em função do grau de curvatura apresentado.

No intuito de reduzir o tempo de trabalho e a fadiga do operador, ao longo dos anos foram sendo desenvolvidos vários dispositivos automatizados. Borges et al; 2002, realizaram um estudo comparativo entre a ação da instrumentação automatizada contínua e alternada nas paredes do canal radicular. Foram utilizados 40 molares superiores humanos extraídos e armazenados em hipoclorito de sódio a 1%, divididos em grupos para realizar o preparo dos canais, o primeiro grupo foi instrumentado pelo sistema rotatório contínuo Pow R, utilizando limas de níquel-titânio, e o segundo grupo foi instrumentado por um dispositivo de rotação alternada Endo Griper. Após a instrumentação foram realizadas a secção das raízes para realizar a análise dos terços cervical, médio e apical. O sistema de rotação contínua teve uma atuação superior na parede interna com diferença estatística significativa em relação ao sistema de rotação alternada. O sistema de rotação alternada teve melhor atuação na parede externa com diferença estatística significativa. Verificou-se que através da análise comparativa da atuação dos dois sistemas em todos os terços a instrumentação rotatória contínua apresentou melhor resultado, porém sem diferença estatística significativa.

A maior preocupação do endodontista durante o tratamento é em relação a fratura inesperada do instrumento no interior do canal. Melo & Oliveira, 2011, mostraram que essas fraturas podem ser influenciadas por 4 diferentes fatores. Fator relacionado a estrutura dentária: a diversidade e a complexidade que existe na anatomia de um canal radicular a ser tratado endodonticamente, seja com relação ao grau de curvatura radicular, seja ao formato do canal ou a atresia do mesmo. Quando menos o raio do canal radicular e maior o diâmetro do instrumento maior será a tensão criada na superfície do mesmo. Fator relacionado ao instrumento endodôntico: a forma do núcleo é significativa para a flexibilidade e para a resistência á fratura dos instrumentos endodônticos, quanto menos o diâmetro do núcleo, maior a flexibilidade e a resistência a fratura por flexão em rotação do instrumento. Fator relacionado ao motor rotatório: a utilização de motores com controle por torque tem ajudado muito a reduzir as fraturas por torção dos instrumentos. Deve-se estar atento em relação a quantidade de vezes com que um instrumento é utilizado para a realização do preparo

endodôntico pois pode influenciar no torque necessário para ocorrer a fratura. Além do torque outro fator a ser considerado em relação a fratura é a velocidade a qual é programada previamente no motor para o acionamento do instrumento endodôntico no interior do canal, e a permanência do instrumento dentro do canal radicular são as maiores causas de fratura durante o uso clínico. Fatores envolvidos na execução do preparo químico-mecânico: fatores esses que incluem a esterilização, seca ou úmida, a exposição a solução de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e o próprio operador. Os operadores devem estar com devida habilidade e conhecimentos necessários para trabalhar com instrumentos rotatórios.

Dentre as revoluções tecnológicas na odontologia os instrumentos de Níquel-titânio acionados por motor é uma das mais importantes. Instrumentos que foram lançados em um curto espaço de tempo, originando diferentes estudos na tentativa de analisar suas reais condições de trabalho e sua efetividade. O sistema K3 foi desenhado para cortar com rapidez, eficiência e com segurança, o sistema reúne características inovadoras, no que respeita ao seu desenho, ângulo de corte positivo, ângulo helicoidal variável e banda radial mais ampla e com relevo. Com o cabo reduzido em seu comprimento de 4 mm facilitando o acesso em dentes posteriores sem alterações no comprimento sua parte ativa. A técnica utilizada para o emprego de K3 deve ser a mesma utilizada para os demais instrumentos de níquel-titânio de rotação contínua. Pode-se afirmar que a série k3 tem se mostrado com excelente qualidade de corte, excelente flexibilidade, maior durabilidade, baixíssimo índice de fratura e muito boa relação custo/benefício.

A liga de níquel-titânio foi desenvolvida pela marinha americana. Apresenta característica antimagnética e anticorrosiva e recebeu nome de Nitinol. São instrumentos fabricados por usinagem, a partir de uma haste cônica metálica de seção circular. A técnica híbrida baseia-se no preparo cervical proposto por Estrela & Figueiredo, 1992, associada ao emprego de limas de níquel-titânio movidas a motor. O objetivo dessa técnica é definir melhor a forma final a ser obtida em canais curvos. Uma das alternativas para superar a influência da curvatura apical está na capacidade de estabilizá-la, a partir da compensação oferecida através do preparo do orifício de entrada e do terço cervical do canal. O método proposto para o preparo baseia-se em observações racionais e dedutivas a fim de propiciar melhor definição da forma final obtida nos canais radiculares curvos e acesso livre e direto a região apical, com o mínimo de interferências. O método proposto para o processo de sanificação e modelagem caminham na direção cérvico-apical, com avanços progressivos, e atua em áreas de maior conteúdo orgânico, maior quantidade de microorganismos, que favorece o sistema de irrigação, a cinemática do instrumento endodôntico, com ação livre na região apical, e que permita a completa obturação do canal radicular.

Machado et al, 2005, realizaram um estudo para avaliar o corte, a ação dos instrumentos rotatórios nas paredes do canal nos terços cervical e médio, quanto ao desgaste de dentina. Foram utilizados 56 molares superiores hidratados em soro fisiológico por 72 horas e as raízes foram seccionadas. Os 56 molares foram divididos em quatro grupos para a instrumentação com diferentes técnicas de instrumentação rotatória. O uso dessas brocas impõe a necessidade de um bom treinamento, pois sua ação é limitada a movimentos suaves de vaivém e de alargamento. Esses instrumentos se propõem a substituir as brocas até então utilizadas, já que apresentam uma parte ativa maior, mais flexibilidade e maior segurança quanto a sua utilização. São instrumentos fabricados dentro do espírito de aplicação do princípio cérvico-apical e utilizado em movimentos de alargamento das regiões cervicais,

médias e apicais. Os sistemas rotatórios avaliados alargaram os terços cervicais e médios dos canais radiculares. Houve diferença estatisticamente significativa de desgaste de dentina somente entre a instrumentação efetuada com as brocas largo e a efetuada com os instrumentos Profile Orifice Shapers.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado a partir de artigos pesquisados no banco de dados Medline, Lilacs, Bireme e trabalhos científicos utilizando as palavras chaves Instrumentação, canal radicular, instrumentação rotatória.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os instrumentos rotatórios são de muita valia na rotina clínica, facilitando o preparo biomecânico principalmente de canais achatados, atrésicos, proporcionando maior segurança ao cirurgião dentista reduzindo a ocorrência de acidentes. No entanto alguns incidentes podem ocorrer na utilização desses instrumentos como, por exemplo, a fratura inesperada. É necessário que o profissional tenha capacitação adequada para trabalhar com esses instrumentos, ter habilidade para manuseio, conhecer aspectos relacionados ao tempo de permanência dentro do canal e velocidade de acionamentos, além de os diversos tipos de fabricação.

REFERÊNCIAS

BORGES, PCN, et al. *Análise comparativa, In vitro, da atuação da instrumentação automatizada rotatória contínua e alternada nas paredes do canal radicular*. Jornal Brasileiro de endo/perio, v.3, n.9, p.133-137, 2002.

BUCHANAN, L.S. *The standardized- laper root canal preparation - Part 2. File collection on safe hanpiece- Driven file use*. Int Endo. J, V. 34, P.63-71, 2001.

CERQUEIRA, LG; GOMES, CC; PENINA, P; et al. *Técnica de instrumentação manual e rotatória: comparação da modelagem dos canais radiculares*. UFES, REV. ODONTOLOL., Vitoria, v.9, n.1, p.13-19, jan/abr. 2007.

CLEM,W.H.*Endodontics: The adolescent patient*. Dental Clinics of North America, v.13, n.2, p. 483-493, Apr., 1969.

ESTRELA, C; FIGUEIREDO, JA; *Técnica híbrida para preparo de canais radiculares curvos*. Revista Robrac 2001.

GONÇALVES, SB; BROSCO VH; BRAMANTE CM ; *Análise comparativa entre instrumentação rotatória (GT), manual e associação de ambas no preparo de canais achatados*. J Appl Oral Sci 11(1): 35-39, 2003.

SEMINÁRIO TRANSDISCIPLINAR DA SAÚDE

LEONARDO, MR, et al; *Avanço tecnológico no tratamento de canais radiculares de molares – apresentação de técnica*. Revista da Associação Paulista de cirurgiões dentistas, vol.59 – N.1 jan/fev- 2005.

LOPES, H.P. , SUQUEIRA JR, F. , ELIAS, C. *Instrumentos Endodonticos. , F. Endodontia . Biologia e técnica*. Rio de Janeiro: Medsi, p. 279-318, 1999(a).

MACHADO, MLB; ANTONIAZZI, JH; MACHADO, MEL;. *Ação dos instrumentos rotatórios no preparo de canais radiculares: Desgaste Anticurvatura*. Revista da associação paulista de cirurgiões dentistas, vol.59, n.3, mai/jun. 2005.

MELO, TAFM; OLIVEIRA, EPMO;. *Preparo endodôntico rotatório: quais são os fatores relacionados á ocorrência da fratura dos instrumentos*. Revista de Endodontia Pesquisa e ensino on line- Ano.7; n.13; jan/jun, 2011.

PÉCORA, JD; et al; *Biomecânica rotatória: realidade ou futuro?*.

PERASSI, FT; LEONARDO RT; *Endodontia ao alcance de todos – Sistemas rotatórios (relato clínico)* . vol. 14 n° 1 jan/jun. 2002.

PRUETT, J.P.; CLEMENT. D.J., CARNES, D.L. *Cyclic Fatigue Iestigue Iesting of nickel-titaniumendodontic instruments*. J ENDOD V.23, P.77-85, 19997.

SOARES, IJ; GOLDBERG F.; *Endodontia Técnicas e fundamentos*. Editora Artmed. Porto Alegre 2001.

SOARES, PBF; et al; *Análise da qualidade de instrumentos rotatórios utilizados por acadêmicos de odontologia*. Revista de Odontologia da UNESP. 35(3), 149-156, 2006.

SYDNEY, GB; K3- *A nova geração de instrumentos de Níquel-Titânio*. Jornal Brasileiro de Endo/Perio, Edição Trimestral- Ano 3- v.3 – n.8- jan/mar – 2002.