



1290005194

TCE/UNICAMP
It4i
FOP

Guilherme Noriaki Itikawa

**Instrumentos Rotatórios
em
Níquel-Titânio**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de Especialista em Endodontia

PIRACICABA
2005

Guilherme Noriaki Itikawa

**Instrumentos Rotatórios
em
Níquel-Titânio**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de Especialista em Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Valdrighi

341

PIRACICABA
2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Unidade FOP/UNICAMP
 N. Chamada T141

 Vol. Ex.
 Tombo BC/

Unidade - FOP/UNICAMP

TCE / UNICAMP

T 141 Ed.

Vol. Ex.

Tombo 5194

C D

Proc. 16 P-134/2010

Preço R\$ 11,00

Data 19/12/10

Registro 777340

Ficha Catalográfica

It4i Itikawa, Guilherme Noriaki.
 Instrumentos rotatórios em níquel-titânio. / Guilherme Noriaki
 Itikawa. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2005.

Orientador : Prof. Dr. Luiz Valdrighi.
 Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de
 Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Tratamento do canal radicular. 2. Instrumentos
 odontológicos. 3. Endodontia. I. Valdrighi, Luiz. II. Universidade
 Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
 III. Título.

(hmc/fop)

Palavras-chave em inglês (Keywords): 1. Root canal therapy. 2. Dental
 instrumentation. 3. Endodontics.

Área de concentração: Endodontia

Titulação: Especialista em Endodontia

Banca examinadora: Francisco José de Souza Filho; Luiz Valdrighi.

Data da apresentação: 1 fev. 2005

Número de páginas: 65

Dedicatórias:

A Deus Pai Todo Poderoso, agradeço por iluminar sempre o meu caminho e por ser responsável pela minha saúde, inteligência e paz. Permita-me te louvar sempre.

Aos meus pais Noriaki e Elizabeth, pelos sacrifícios, amor e dedicação para minha formação pessoal e intelectual, pelo incentivo, compreensão e confiança, pelos exemplos de dignidade e honestidade, os quais me ajudam a vencer os desafios da vida.

As minhas irmãs Daniella e Luciana e avó Irena pelo amor fraterno e por sempre torcerem pelo meu êxito.

A minha namorada, amiga e companheira Melissa, co-autora dos meus sonhos, pelo amor, incentivo e por compreender com paciência a minha ausência e por me acompanhar em todos os momentos.

Aos professores e orientadores Prof. Dr. Luiz Valdrighi e Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho, pela dedicação e empenho a mim destinado, como também por ter compartilhado comigo seus conhecimentos científicos, sem os quais este curso e estudo não seriam possíveis.

Agradecimentos:

Ao meu pai, amigo e colega pelo exemplo de competência clínica, seriedade, dedicação, ativa participação na minha formação e pelo imensurável incentivo nos meus estudos e escalada na vida profissional.

Ao mestre, amigo e colega Noboru Imura, pelo exemplo de dedicação, competência e amor a ciência. Agradeço as oportunidades, os ensinamentos, a inspiração, as orientações e as cobranças tão importantes para o meu crescimento e amadurecimento na especialidade.

Aos professores da ex-PAEO em especial Noboru Imura e Mário Zuolo, pelo crédito, amizade, formação e incentivo na carreira.

Ao colega e amigo Paulo Nogueira pelo grande apoio, ensinamentos e paciência, meus sinceros agradecimentos.

Aos colegas, amigos e indicadores que com minha ausência no consultório mantiveram a credibilidade e o companheirismo profissional.

Ao amigo Lívio Yoshinaga pela confiança profissional e pelo incentivo na evolução tecnológica da especialidade.

Aos amigos e companheiros de turma, pela amizade, companheirismo constante, pela ajuda nos momentos difíceis e por tornarem a passagem por Piracicaba ainda mais alegre e proveitosa.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.

“Se quiser construir algo do nada, comece amando intensamente seus pensamentos e sua imaginação. Um grande caminho inicia com o primeiro passo, o restante fica por conta das circunstâncias...”

SUMÁRIO

Resumo	8
Abstract	10
1) Introdução	12
2) Revisão de Literatura	14
2.1) Evolução das técnicas endodônticas	14
2.2) Advento do Ni-Ti na endodontia	18
2.3) Instrumentos rotatórios em Ni-Ti	19
2.4) Fratura de instrumentos rotatórios	22
2.5) Sistemas no mercado	25
3) Discussão	50
4) Conclusão	54
5) Referência Bibliográfica	57

RESUMO

O Trabalho realiza uma análise da literatura dos instrumentos rotatórios automatizados em níquel titânio em relação ao tratamento endodôntico. Avaliou-se as transformações técnicas e científicas relativas ao tratamento dos canais radiculares. Entre as técnicas e conceitos abordados, os conceitos “limpeza e modelagem” e “acesso direto ao ápice” aparecem com destaque em vários trabalhos citados. Descreveu-se a maioria dos sistemas disponíveis no mercado (Profile series 29, Lightspeed, Quantec 2000, Profile, Pow-R, GT, Hero 642, Protaper, K3[√]Endo, FKG Race System e Easy Endo Multitaper) e enfocou-se o estudo da cinemática dos diferentes tipos de instrumentos em relação ao preparo e desinfecção dos canais radiculares; a introdução da liga metálica em níquel titânio na fabricação de novos instrumentos, bem como a automatização da endodontia. Concluiu-se que o advento do Ni-Ti foi essencial para o desenvolvimento e eficiência dos sistemas automatizados, a instrumentação pelo movimento rotacional demonstrou-se superior a instrumentação pelo movimento de liagem manuais, os conceitos e avanços utilizados pelas técnicas automatizadas deveriam ser empregados na técnicas manuais, as técnicas automatizadas otimizam a terapia endodôntica,

estas evoluções deveria estar embasadas em extensas pesquisas científicas para minimizar possíveis adversidades e a viabilização dos instrumentos de níquel titânio foi possível graças aos seguintes fatores: liga, conicidade, design, velocidade e controle de torque que foram constantemente estudadas e aperfeiçoados.

ABSTRACT

A literature investigation of the nickel-titanium rotary instruments in relation to endodontic treatment was conducted in this study. An assessment of the technical and scientific developments associated with the instrumentation of root canal systems was performed. Among the techniques and concepts reported, the concepts of cleaning and shaping, and straight-line access, frequently emerge in numerous reviewed articles. Described the major disponible systems in the dentals (Profile series 29, Lightspeed, Quantec 2000, Profile, Pow-R, GT, Hero 642, Protaper, K3√Endo, FKG Race System, Easy Endo Multitaper) and related the mechanical movement of different kinds of instruments in relation of the cleaning and shaping of the root canal system, the introduction of nickel-titanium instruments in the manufacturing of new instruments and the automated in the endodontics. The conclusions of this study are: the introduction of nickel-titanium was essential for the improvement of automated systems, the instrumentation by rotational movements have established superiority when contrasted with manual filling movements, the concepts and advances introduced by the automated systems ought to be applied in manual techniques, the automated systems optimizes endodontic

therapy, these developments should be consolidated by scientific-based research in order to minimize possible adversities and the viability of the nickel-titanium instruments due to these factors: material, taper, design, velocity and torque control that were frequently improved and studied.

1) INTRODUÇÃO

Na atualidade o vasto número de pesquisas com o objetivo de otimizar a terapia endodôntica tanto no aspecto de facilidade para o cirurgião dentista como conforto e segurança para o paciente, ou mesmo na obtenção de melhores prognósticos vem obtendo importantes resultados.

Neste aspecto, o tratamento endodôntico realizado com auxílio da instrumentação automatizada, tem sido motivo de inúmeros estudos nestas duas últimas décadas.

O conceito da automatização como meio de facilitar o preparo químico mecânico existe há mais de um século e atualmente tornou-se fato corrente na moderna prática endodôntica, juntamente com o desenvolvimento de novas técnicas e materiais, especificamente desenvolvidos, que otimizam o objetivo principal do tratamento de canais radiculares, como a limpeza, desinfecção, e modelagem em menor tempo, com maior facilidade e com resultados mais previsíveis e melhores em relação ao sucesso desta terapêutica segundo West e Roane (1998).

Não deve-se esquecer que juntamente com isto tudo evoluiu o estudo da microbiologia aplicada as patologias pulpare e periapicais, revendo os conceitos e pré-requisitos biológicos ligados ao tratamento endodôntico, sendo assim viável isolar as causas que realmente levam ao insucesso, independente de haver contaminação ou não do sistema de canais radiculares de acordo com Schilder (1976) e Siqueira Jr. (1997). Logo o tratamento desse sistema de canais radiculares ficou mais previsível e confiável, graças ao alto índice de sucesso obtido através da aplicação dos conceitos atuais que envolvem esta especialidade, não esquecendo aqui de enfatizar que o advento da microscopia clinica juntamente com o correto preparo e desinfecção e restauração desse sistema vem contribuindo em muito para aumentar essa porcentagem de sucesso (Walton e Torabinejad,1996), (Esposito e Cunningham,1995) e (Imura et al,2001).

Vamos neste estudo abordar principalmente o advento e evolução dos instrumentos rotatórios de níquel titânio, mas não esquecendo de considerar os seguintes conceitos:

- Acesso direto ao forame (PQM)
- Utilização de técnica coroa-ápice (Alargamento)

- Melhor vedamento apical e cervical, consequência de técnica de obturação tridimensional e restauração definitiva do elemento tratado.

- Avanço tecnológico e científico.

A interação desses itens acima contribuem juntos para que obtenhamos uma excelência no nosso tratamento sendo assim vários trabalhos têm levado os pesquisadores a este consenso, desmistificando o tratamento dos condutos radiculares. Logo para nós clínicos, a terapia endodôntica tornou-se menos cansativa e desgastante e para o paciente também, diminuindo tempo, o "stress" e os riscos de novas complicações relacionadas a tal (Walton e Torabinejad, 1996).

2) REVISÃO DE LITERATURA

2.1) Evolução das técnicas endodônticas (histórico)

As técnicas automatizadas começaram no fim do século retrasado quando Rollins, em 1899 (Guttman, 1987), confeccionou e reportou a utilização do primeiro contra-ângulo para uso na endodontia.

Este era de baixa rotação, e usava 100 rpm, para instrumentação endodôntica.

Em 1976 Weine et al, em trabalho pioneiro, avaliaram o uso de aparelhos automatizados desenvolvidos na época com o objetivo de facilitar a instrumentação. Eles comparam o contra ângulo W&H e o sistema automatizado Giromatic à instrumentação manual em duas técnicas diferente de preparo, e nesse trabalho eles encontraram que com o uso dos aparelho automatizados eram produzidas preparações indesejáveis e complicações durante seu uso em relação as dilacerações e puderam concluir que o uso desses sistemas demonstrou-se muito inferior a instrumentação manual, devendo o uso destes aparelhos ser evitado na instrumentação de canais curvos.

Em 1979, Mullaney introduziu o termo Taper que significa diâmetro cônico progressivo da apical para a cervical, e que era possível diminuir a ocorrência de acidentes durante a fase de instrumentação em canais curvos seguindo uma técnica de pré-alargamento, Step-Back e brocas de Largo e Gates Glidden.

Em 1982, Abou-Rass e Jastrab estudaram os instrumentos rotatórios no efeito da qualidade e na diminuição do tempo de

trabalho. Usaram limas manuais, Gates Glidden, Largo, sistema Giromatic e concluíram que com o uso do sistema rotatório Giromatic obteve-se muitas complicações, mas num menor tempo ao passo que com o uso dos instrumentos rotatórios no preparo da parte cervical dos canais foram os mais efetivos em melhorar a qualidade do preparo mecânico com significante menor tempo de trabalho e menor incidência do número de complicações.

Em 1985, Roane et al. apresentaram a técnica da força balanceada que preconiza o acesso reto ao ápice e foi baseada em um estudo das forças atuante no preparo mecânico, resultantes do atrito da lima endodôntica contra as paredes internas dos canais radiculares, essa lima era a Flex-R e possuíam tanto a sua ponta como suas arestas arredondadas e não cortantes. Sua cinemática está baseada em um movimento rotatório de alargamento em alternância do sentido horário e anti-horário, promovendo num preparo mais centralizado em relação ao canal anatômico original e uma menor extrusão de detritos via forame apical, visando num contexto maior facilidade, segurança, e rapidez no preparo dos canais radiculares.

Considerado como 2ª geração, no ano de 1985, o sistema Canal Finder foi desenvolvido na França por Guy Levy, com o intuito de

substituir a instrumentação manual, oferecendo maior rapidez e segurança no trabalho.

Em 1989 Wildey e Senia desenvolveram o Canal Master que mais tarde seria modificado para Canal Master U.

Em 1993 Hülsmann e Stryga estudaram o uso de instrumentos automatizados não somente em relação ao acesso cervical mas visando a qualidade do preparo dos canais radiculares, compararam oito aparelhos endodônticos automatizados sendo eles: Canal Finder System, Giromatic, Endoplaner, Intra-Endo 3 LDSY, Endolift, Excalibur, Mecasonic e Cavi-Endo com a instrumentação manual convencional aliada ao acesso cervical prévio e técnica Step Back.

Obtiveram diversos resultados negativos referentes aos aparelhos automatizados sendo que nenhum dos aparelhos mostrou-se eficiente e seguro a medida que o calibre da lima era aumentado e a técnica de instrumentação manual se mostrou mais segura e superior em relação a manutenção do canal anatômico e ao alargamento apical pós-operatório, associando a isto um fator importante relatado por eles era que a perda da sensibilidade tátil do operador em relação a

anatomia interna dos condutos radiculares era encontrada durante o uso destes aparelhos.

2.2) Advento do níquel titânio na Endodontia

Dentre os vários avanços que otimizaram a prática endodôntica na última década, pode-se citar o aparecimento de novas ligas metálicas como um dos mais importantes por ter iniciado o desenvolvimento de novos instrumentos. A mais promissora e realista destas ligas atualmente é a Nitinol, que é liga de níquel titânio e foi introduzida na endodontia em 1988 por Walia et al., sendo hoje largamente utilizada pelas empresas pertinentes da área. Na odontologia as ligas de níquel-titânio foram introduzidas por Andreasen e Hilman para confecção de fios ortodônticos, em função de sua excelente flexibilidade e resistência à fratura.

Com a chegada desses instrumentos a comparação entre eles com os de aço em relação ao preparo mecânico dos canais radiculares, tornou-se alvo de investigação por vários autores e em diferentes aspectos. As conclusões que os autores chegavam era que: as limas de níquel titânio eram mais efetivas que as de aço na manutenção do canal anatômico original em raízes curvas, preparo apical maiores em raízes

curvas sem desviar a posição original do forame apical em relação ao canal original, vantagens na fabricação, possui baixo módulo de elasticidade proporcionando superior flexibilidade frente a curvaturas e maior resistência a fraturas por torção e desgaste diminuindo assim os acidentes por esse motivo, mais resistentes ao desgaste, decorrente de seu atrito contra as paredes radiculares internas, instrumentação mais rápida e eficiente, preparo dos canais mais centralizados. Como característica principal os autores destacaram e classificaram-a como liga de memória molecular que confere ao material uma superelasticidade, propriedade clinicamente relevante pois fornece ao instrumento endodôntico fabricado com este material uma memória molecular que lhe proporciona voltar a sua forma original após remoção da pressão exercida sobre ele, não sofrendo deformações significante em sua estrutura. Por esses e vários motivos é que adotam-se em clinicas de graduação como a da Universidade da Carolina do Norte-Escola dental a utilização de limas de níquel titânio.

2.3) Instrumentos rotatórios em níquel titânio

Com o surgimento da nova liga de níquel titânio para confecção de limas endodônticas surgiu a idéia de um instrumento rotatório seguro,

já que o uso do aço resultava em alguns insucessos como demonstravam os trabalhos da época.

Os autores da época mencionavam que os instrumentos automatizados confeccionados em aço não possuem flexibilidade suficiente para serem usados em movimentos rotatórios frente a curvaturas sem que promovam significantes alterações na morfologia dos canais ou perfurações nas paredes dos canais radiculares. Devido ao desenho e as características estruturais do metal, ao serem mais exigidos sofrem deformações e fraturam com freqüência no interior dos condutos radiculares, sendo este tipo de complicação clinicamente desfavorável. Com a chegada do níquel-titânio tornou-se viável a criação de um tipo de instrumento que pudesse ser efetivamente usado em movimento rotatório na preparação dos canais e em curvaturas também. Atualmente existem diversos sistemas no mercado sendo que até alguns deles já estão fora de uso por não apresentarem características básicas para o real uso dos instrumentos rotatórios dentro dos canais radiculares. Embora diferentes no desenho e em outras particularidades, todos possuem similaridades básicas na utilização da banda radial, o que previne movimentos não controlados de corte contra a parede radicular. Além disso, a banda radial transmite a maior parte do stress

das forças resultante da instrumentação para a parte de maior massa do instrumento, aumentando sua resistência e mantendo o mesmo centralizado no canal. Embora seja possível trabalhar com estes instrumentos em micromotor de baixa rotação convencional a ar, é altamente recomendável que um micromotor elétrico seja usado para se manter uma velocidade e torque constantes na correta rotação por minuto indicada pelos fabricantes. Atualmente esses motores estão numa geração que apresentam um controle do torque no momento que o instrumento esta funcionando dentro do canal, gerando assim para os profissionais da especialidade uma maior segurança desses frente a fratura no interior dos condutos radiculares. Os sistemas começaram com o Profile series 29 e serie ISO, desenvolvidos pela Tulsa Dental Products, e foram evoluindo passando pelo LightSpeed que é parecido no seu formato às brocas de Gates Glidden, com um pescoço longo e uma pequena cabeça cortante em forma de chama, entre outros sistemas como o Quantec 2000 que apresentava-se em um jogo com 10 instrumentos o qual era desvantajoso devido a esse grande número de limas, o Pow-R também foi um sistema muito estudado na época que era um complemento à técnica da Força Balanceada, o sistema GT na qual preconizava um número pequeno de instrumentos e complementava a técnica manual de limas GT. Hoje em dia a cada novo

ano se lança um sistema no mercado como porexemplo o sistema ProTaper , o Race System o sistema K3 e o Easy Endo System os quais iremos descrever mais tarde.

2.4) Fratura de instrumentos rotatórios

Com o uso muito acentuado desses novos sistemas pela sua grande aceitação no mercado, alguns autores preocupados com a incidência de fratura destes no interior dos canais radiculares, voltaram seus estudos para: desgaste sofrido durante o uso, corrosão pela ação dos irrigantes e esterilização, processo de mecanização dos fabricantes com o intuito de avaliarem a causa destes acidentes ou ao menos minimizá-los.

Em 1997, Pruett et al. publicaram um artigo científico pioneiro sobre fadiga cíclica sofrida pelos instrumentos endodônticos rotatórios em níquel titânio. Suas observações foram: a falha cíclica não foi afetada pela variação das velocidades; os instrumentos não fraturaram em sua parte ativa mas na parte de maior flexibilidade do corpo, correspondente a parte média dos condutos; os instrumentos com diâmetros maiores falharam em significante menor número de ciclos que os instrumentos com diâmetros menores, em condições idênticas do

teste. Com base nos resultados e nessas observações, os autores concluíram que o raio e a angulação das curvaturas radiculares assim como os tamanhos dos instrumentos são mais importantes que a velocidade de operação na separação dos instrumentos rotatórios em níquel titânio. Os autores sugeriram ainda que este modelo de teste seja estandardizado em relação ao estudo da fadiga cíclica sofrida pelos instrumentos rotatórios e que o raio da curvatura radicular seja considerado como uma variável independente, em avaliações relativas à instrumentação endodôntica.

Em relação ao efeito da esterilização na fadiga cíclica dos instrumentos, Mize et al em 1998 avaliaram se o calor resultante da esterilização por autoclave teria algum efeito na vida útil desses instrumentos. Foram esterilizados ou não e induzidos à fratura cíclica. Os resultados foram analisados estatisticamente, não sendo significativa a diferença entre os ciclos necessários à falha dos instrumentos, esterilizados ou não, frente a raios de curvatura similares. Os autores concluíram que o aquecimento resultante da esterilização por autoclave não tem influência no tempo de uso e na falha cíclica de instrumentos rotatórios em níquel titânio.

Em analogia ao tipo e frequência de defeitos em limas endodônticas rotatórias em níquel titânio, Sattapan et al em 2000 analisaram um total de 378 instrumentos, descartados após a sua utilização clínica rotineira, segundo a indicação do fabricante, por um especialista em endodontia no período de 6 meses. Segundo os autores, a utilização de sistemas rotatórios em níquel titânio proporciona uma maior rapidez e eficiência ao tratamento endodôntico, sendo a fratura dos instrumentos a maior apreensão existente durante o seu uso, pois não raramente este tipo de acidente ocorre inesperadamente, mesmo sem apresentar defeitos ou deformações prévias aparentes. Os autores visavam estabelecer parâmetros em relação ao uso clínico deste tipo de instrumento endodôntico, com o intuito de minimizar o risco de fratura dos mesmos, assim como suas conseqüentes complicações. Os resultados evidenciaram que aproximadamente 50% das amostras analisadas apresentaram algum tipo de defeito, sendo estes divididos em 21% para a incidência de fraturas e 28% para outras deformações. Os autores dividiram as fraturas em dois tipos, segundo as características dos defeitos encontrados: fratura por torção que é o tipo de fratura por fadiga cíclica e que apresentava como característica outros tipos de deformações no instrumento, similares a que ocasionaram a falha, próximas à marca da fratura, neste estudo este

tipo foi responsável por 55,7% das limas fraturadas e fratura por fadiga flexional que é caracterizada por apresentar uma quebra súbita, sem nenhum outro tipo de deformação no instrumento, neste estudo apresentou-se uma incidência de 44,3%. Segundo os resultados obtidos, os autores concluíram que fraturas por torção, as quais geralmente são causadas pelo uso excessivo de força no sentido apical durante a instrumentação ou pelo uso repetido de um mesmo instrumento em vários casos, ocorrem mais freqüentemente que fraturas por fadiga flexional, as quais são resultantes do uso dos instrumentos rotatórios frente a curvaturas radiculares acentuadas.

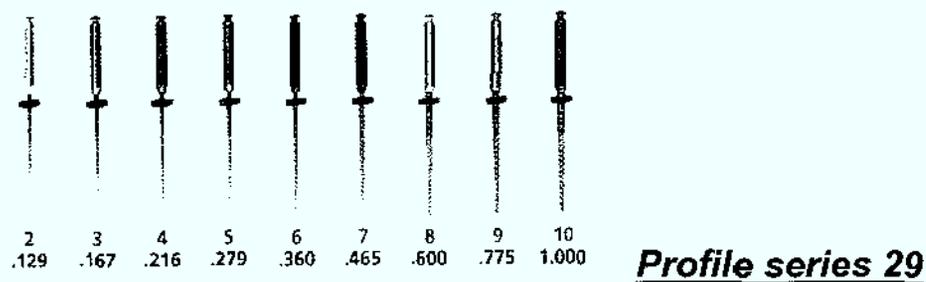
Pelo até aqui exposto, observamos a importância da compressão dos fatores que acompanham a evolução do preparo químico cirúrgico através da utilização dos instrumentos em níquel titânio associada à mecanização rotatória.

2.5) Sistemas no mercado

- **Profile series 29:** Sistema oferecido pela Dentsply/Tulsa Dental. Possui esse nome por oferecer um percentual de aumento padrão e constante de 29,17% no diâmetro da ponta ativa em cada instrumento sucessivo da série, esse valor não é arbitrário e sim

baseado num estudo de Schilder no qual ele verificou que há falha na padronização ISO atual pois existe uma diferença em percentual entre a lima 10 e 15 de 50% e por outro lado uma diferença de apenas 9% entre a lima 55 e 60 , o que faz muitas vezes com que a lima número 15 encontre dificuldade em penetrar no espaço anteriormente criado pela lima anterior de número 10. Os instrumentos são distribuídos em caixas com 6 instrumentos de níquel titânio com conicidades aumentando de 0,04mm e 0,06mm por milímetro de comprimento de sua parte ativa, eles são numerados de 2 a 10 e identificados pelas cores(branco, amarelo, vermelho, azul, verde e preto) de sua haste metálica e apresentados nos comprimentos de 21, 25 e 30mm. Depois de lançado no mercado a empresa lançou o sistema com aumento de conicidade de 0,02mm por milímetro de comprimento de sua parte ativa com a finalidade de utilizar para o preparo apical, apresentam também nas mesmas cores. O sistema apresenta também os instrumentos denominados de Orifice Shapers, modeladores ou alargadores cervicais. A Dentsply/Tulsa Dental também oferece as brocas de Gates Glidden confeccionadas em níquel titânio numeradas de 1 a 6 e seguindo as cores da standardização ISO. Sua apresentação no comércio é: Profile Series 29 .02, Profile

Series 29 .04 e Profile Series 29 .06 todos esses com seis instrumentos numerados de 2 a 7 e com 21, 25 e 31mm. E os Orifice Shapers oferecidos em caixas de seis nas cores padrão ISO. A técnica indica o uso da serie de conicidade 0,04mm para canais radiculares atresiadados retos ou curvos enquanto que as de 0,06mm para canais amplos. O sistema recomenda os canais por ele preparado a serem obturados pelo sistema Thermafil Plus, o que não impede novamente do profissional escolher sua melhor e mais indicada técnica de obturação.



- **Lightspeed:** Versão inovadora do Canal Máster U este instrumento destinado à modelagem dos canais radiculares, apresenta uma haste de alta flexibilidade e com superfícies paralelas. A parte ativa é pequena(0,25 a 1,75), tem forma semelhante à de uma broca de Gates Glidden e também com extremidade inativa. O ângulo de corte bastante biselado permite

controlar a penetração do instrumento com mais facilidade. Apresenta além dos números habituais, números intermediários entre as limas de numeração padrão. O cabo dos instrumentos com números intermediários tem a mesma cor do instrumento que o antecede, diferenciado por uma marca branca no topo do engate. Deve se utilizar velocidade de 750 a 2.000 rpm mas sempre constante, pois oscilações podem provocar a ruptura do instrumento, logo aconselha os motores elétricos, que ainda possuem torque elevado. Não é indicada nesse sistema pressão lateral e exagerada pressão apical o que causaria a fratura do mesmo. Usa-se a técnica escalonada após prévio preparo com as brocas de Gates Glidden e princípios de alargamento. Atenção para o descarte desses instrumentos pois estes têm vida útil limitada. Como técnica obturadora o fabricante deixa o operador livre para escolher e realizar a que mais é indicada para o caso dos canais preparados pelo sistema Lightspeed.



Lightspeed

- **Quantec 2000**: Idealizado por John T. McSpadden, referência endodôntica dos EUA e mundialmente reconhecido por idealizar tanto instrumentos como aparelhos endodônticos, no ano de 1996 foi um dos precursores do uso do motor elétrico.

Advindo do sistema NT Matic idealizado pelo mesmo autor o Quantec series 2000 é atualmente comercializado com acentuadas modificações, como no design e no taper dos instrumentos. Permite realização de preparo de canal atresiado e curvo com conformação cônica no sentido coroa ápice, com menor dimensão no nível apical e máximo no coronário. Sistema apresenta agora 10 instrumentos numerados de 1 a 10, o que eram antes de 14(NT Matic), com essa conformação esses instrumentos ao serem levados, acionados a motor aos canais radiculares com velocidade constante e sentido horário, irão promover limpeza, remoção do conteúdo séptico, restos orgânicos e raspas de dentina para a câmara pulpar e conseqüentemente irão alargar os dois terços coronários promovendo o desgaste anti curvatura(pré-alargamento) seguindo-se o preparo apical. Cada instrumento tem a sua finalidade no decorrer da técnica a ser

utilizada, a ação desses instrumentos deve ser efetuada por terços, separadamente, sendo inicialmente instrumentado o terço coronário, seguido pelo terço apical e, finalmente pelo terço médio unindo assim esse dois estágios. Dentre as inovações do sistema as duas opções geométricas de ponta sendo uma delas a LX, ponta não cortante e a outra SC, ponta cortante tem cada uma delas uma função sendo que a LX funciona como um verdadeiro piloto no canal, mantendo-se no centro axial e na SC como ponta cortante de segurança, abre espaço em profundidade desgastando em direção a apical, ajudam nos casos de canais calcificados principalmente nos casos de lesão periradicular. Mais recentemente a empresa lançou no mercado a série Flare series com o objetivo de realizar o desgaste anticurvatura. Esses apresentam com conicidade alta (.08, .10 e .12) sendo 3 instrumentos com identificação diferente das tradicionais, nos tamanhos de 21 e 25mm.

Os instrumentos do Quantec 2000 são oferecidos em caixas individuais ou em jogos de 1 a 5 e 6 a 10 nos comprimentos de 21 e 25mm, isso na versão LX e SC. A empresa oferece também estojos especiais metálicos, onde os instrumentos ficam

distribuídos de acordo com a seqüência de uso. Também apresenta um motor próprio para acionar esses instrumentos com o mesmo nome do sistema. O fabricante desse sistema indica o uso do sistema Microseal de obturação (guta percha termoplastificada) o que não é mandatório em todos os casos, fazendo com que possa se obturar todos os dentes preparados com Quantec 2000 com qualquer tipo de sistema obturador.

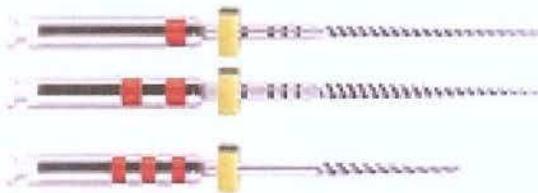
O sistema apresenta diversas técnicas a serem usadas as quais (Técnica de variação gradual de conicidade, Técnica Crown-Down Quantec, Técnica reduzida, Técnica híbrida, Técnica Quantec) devem ser escolhida pelo operador após intenso treinamento de cada uma delas ou fazer a sua própria técnica.



Quantec 2000

- **Profile**: Fabricado pela Maillefer o sistema apresenta duas conicidades (.04 e .06). São oferecidos da seguinte forma: Taper .04 com caixa contendo instrumentos na seqüência de 15 a 45 acrescida dos instrumentos 60 e 90 nos três comprimentos 21, 25 e 31mm e duas limas manuais tipo K de 10 e 15(Flexofile). Eles são identificados por uma única estria em sua haste. Taper .06 com caixa contendo instrumentos na seqüência de 15 a 40 somente nos comprimentos de 21 e 25mm. São identificados por duas estrias em sua haste. O sistema possui reduzido numero de limas de níquel titânio que oferecem os seguintes benefícios: alta flexibilidade ao instrumento, diminuindo os riscos de fratura no interior do canal, além de oferecer segurança ao profissional; possui secção em "U" com guias radiais que centralizam a lima no canal e ponta inativa. A empresa oferece também instrumentos de grandes conicidades, indicados para atuar nas entradas dos canais, com o mesmo objetivo de realizar o desgaste anti-curvatura. Apresentam-se em número de 6 na seqüência 1 a 6 com comprimento de 19mm e identificados com 3 estrias na sua haste. A técnica original do sistema foi recomendada pelo fabricante em 1996 e naquela época não existiam os instrumentos especiais Orifice Shapers e os profissionais não tinham o domínio

para sua aplicação sendo assim alguns acidentes como fratura de instrumentos ocorreram. O fabricante recomenda preferentemente motor elétrico que ofereça rotações constantes, uniformes e torque variável, não limitando o profissional a compra de um exclusivo motor da empresa do sistema. Quanto à técnica o sistema apresenta a sua própria técnica e outras adaptadas por diferentes escolas e professores o que não impede do profissional escolher a mais adequada ou realizar a sua própria técnica. Ele indica sim que se faça a obturação dos canais radiculares preparados com o sistema Thermafil Plus o que não torna imperativo que todos os canais instrumentados com o sistema Maillefer Profile .04/.06 sejam obturados com essa técnica de obturação do canais radiculares.



Profile

- **Pow-R**: Sistema oferecido pela Moyco Union Broach tem a vantagem de serem conduzidas, em seu avanço no interior do canal radicular, pela ação da superfície de sua guia de penetração (ponta Roane) que, somada ao princípio de sua

aplicação orienta o acesso das mesmas ao canal evitado as fraturas. O sistema é disponível nas conicidades de 0,02/ 0,04/ 0,06 e 0,08mm, sendo os dois últimos denominados coronal shapers(alargadores coronários), atribuindo cada uma delas a um tipo específico de canal radicular a ser tratado. Se apresentam em: caixas de conicidade 0,02mm de 1ª e 2ª série nos comprimentos de 21 e 25mm em hastes coloridas seguindo o padrão ISO, caixa de conicidade 0,04mm de 1ª série e caixa na mesma conicidade numerados de 35 a 60 ambos nos comprimentos de 21 e 25mm e também com as haste coloridas de acordo com as recomendações ISO/FDI. E os coronal shapers apresentam-se em caixas com 4 instrumentos no tamanho de 18mm sendo dois instrumentos na conicidade 0,06mm (25 e 35) e os outros dois na conicidade 0,08mm (45 e 60). Como técnica o fabricante preconiza a desenvolvida por Roane que utiliza preparo coroa ápice com auxílio de brocas de Gates Glidden mas outra muitas técnicas são realizadas com o sistema Pow-R o que não impede do profissional escolher a mais adequada a ele. O fabricante também recomenda um sistema para a obturação dos canais radiculares denominado Inject-R Fill, que é um processo de injeção de guta-percha termoplastificada denominado backfill (obturação reversa) o qual

preenche o remanescente do canal pré obturado. A técnica é bastante simples e dispensa aparelhos aquecedores, usando somente uma lamparina.



POW-R

- **GT**: Sistema revolucionário que preconiza o uso de um a quatro limas GT de conicidades variáveis, necessita de um a nove passos operatórios e de aproximadamente 1 a 5 minutos do tempo clínico do profissional, para realizar o preparo da maioria dos canais radiculares com uma conicidade excelente, pré-definida e estandarizada. Não se faz necessário o uso das brocas Gates Glidden evitando e eliminando assim o excessivo alargamento do terço cervical do canal e conseqüentemente, o risco de trepanações nesse nível. O sistema aplica o princípio de preparo no sentido coroa/ápice sem pressão. O instrumento apresenta três superfícies radiais na conformação de sua parte ativa o que

mantém o instrumento centralizado no eixo axial do canal radicular, evitando formação de degraus, trepanações e zip. Por ser sistema novo e revolucionário deve-se seguir certas orientações: uso motor elétrico com velocidade baixa (300rpm) e alto torque, desgaste compensatório e de conveniência promovendo acesso direto e em linha reta, mínimo de pressão apical, irrigação em grande quantidade e frequência, cautela ao usar instrumentos no terço apical e curvaturas acentuadas, utilizar unicamente e por 5 a 10 segundos em cada aplicação, limpá-los durante o uso, descartar instrumentos que após uso intenso e que sofreram estresse. O sistema para facilitar a sua identificação oferece uma haste na cor dourada com a presença de estrias/anéis coloridos. Apresenta três tipos de instrumentos: GT rotatórias, GT rotatórias .04 e GT acessórias. As primeiras apresentam diâmetro igual ao da ponta da parte ativa, conicidades de .06 a .12 em quatro cores distintas e com 21 e 25mm, devem ser usadas da maior conicidade para a menor aplicando o princípio coroa/ápice sem pressão. Já as de conicidade .04 apresentam em 3 tamanhos (21, 25 e 31mm) e diâmetro da parte ativa variando entre 0,20 a 0,35mm, tendo como objetivo dilatar o preparo apical. As GT acessórias são em 3 limas de conicidade de 12% com

diâmetros de 0,35, 0,50 e 0,70mm e comprimento de 21 e 25mm e têm o intuito de dar o acabamento ao preparo, alargando o preparo e facilitando a etapa de obturação. Esses instrumentos são oferecidos em caixa individual contendo o jogo completo das limas nos tamanhos 21 e 25 mm e as GT de conicidade .04 de 31mm são adquiridas em caixas individuais separadas. Como técnica esse sistema preconiza uma técnica que se resume em 4 fases: coroa/ápice, odontometria, preparo apical e alargamento final o que não impede do profissional realizar a sua própria técnica desde que corretamente indicada. Apresenta também uma técnica que foi preconizada por S. Buchanan na qual diminui o número de instrumentos e simplifica um pouco a técnica original do fabricante. É importante destacar que a técnica GT básica é extremamente simples, mas esse novo modelo de tratamento é tão diferente das técnicas clássicas que o clínico deverá procurar, através de treinamento em dentes extraídos uma maior experiência e predicados técnicos. O sistema também indica uma técnica de obturação que utiliza cone de guta percha Autofit que se ajusta perfeitamente na posição do canal radicular preparado, isto é, exatamente no final do canal, mas que não necessita ser obrigatoriamente seguida pelo profissional. Este cone tem

conicidade de 0,09mm e 0,1mm a menos do que a conformação do canal radicular preparado, assegurando assim o ajuste de sua ponta apical no canal.



GT

- **Hero 642**: A mesma empresa (Micro Mega) desse sistema lançou na década de 60 no mercado um sistema utilizando um contra-ângulo denominado Giromatic que trabalha com movimentos de quarto de volta, ida e volta. Hero que quer dizer alta elasticidade em rotação e o numero 642 representa as três conicidades (.02/ .04 e .06) que o sistema oferece, utilizando seis diâmetros de limas, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 com conicidade de 0,02mm e diâmetros de 20, 25 e 30 com conicidade de 0,04 e 0,06mm. O instrumento Hero 642 é elaborado como um sistema de hélice tríplice, que apresenta um corpo central com massa densa, para resistir a fadiga, à carga, ao calor, à velocidade e ao estresse. Apresenta ranhuras pouco profundas, evitando desta forma que a dentina adira na lima. Possui um ângulo de corte

positivo, helicoidal, variável e progressivo evitando que ela trave no interior do canal radicular e se desgaste demais, fazendo assim que aumente a vida útil do mesmo. O passo é progressivo, evitando assim o efeito de parafusamento no interior do canal. Apresenta sua ponta romba, respeitando a anatomia e curvatura do canal. O sistema apresenta 3 técnicas de preparo baseando-se na curvatura do terço apical do canal, considerando um canal fácil aquele que possui angulação menor que 5 graus, canal moderado aquele que possui angulação fica entre 10 e 25 graus e difícil aquele que for maior que 25 graus. Logo o ponto de vista e o critério do operador que irá dizer que tipo de técnica deverá ser usada em cada dente que irá tratar. O sistema apresenta também um instrumento para ampliação do terço cervical do canal radicular denominado de Endo Flare, que ajuda no desgaste compensatório e no acesso reto ao ápice. E mais recentemente a empresa lançou instrumentos específicos e exclusivos para se trabalhar no terço apical. A identificação do sistema é feita pelo tope de diferentes cores, e estrias de cores equivalentes ao padrão ISO, cor preta indica um instrumento com conicidade de 0,06mm, o tope cinza indica conicidade de 0,04mm e o tope branco, uma conicidade de 0,02mm. Em todas as

conicidades e diâmetros, o comprimento da parte ativa é de 16mm. Os de conicidade de 0,06mm são mais curtos, já que estão indicados para realizar o preparo dos terços cervical e médio do canal, sendo seu comprimento total de 21mm. Já os instrumentos de conicidade de 0,04mm que são utilizados 2mm aquém do comprimento de trabalho e os instrumentos de 0,02mm que são usados no comprimento de trabalho possuem comprimento de 25mm. Apresentam-se em kit com 9 instrumentos ou jogos individuais com 6 instrumentos. Eles devem ser utilizados com movimentos de bicada, em razão do ângulo positivo de corte e da conformação tríplice. Uma das grandes vantagens é que a ponta da lima nunca entra em contato com a parede do canal, evitando e diminuindo assim a fratura desses instrumentos. O fabricante não indica necessariamente um tipo de técnica ou sistema de obturação, ficando assim a cargo do clínico em escolher e selecionar o melhor e mais adequado método de obturação do canal radicular preparado pelo sistema Hero 642.



Hero 642

- **Protaper**: O mais recente lançamento da Dentsply-Maillefer oferece um sistema com secção transversal triangular de arestas arredondadas e ângulo de corte ligeiramente negativo, assim como, num só instrumento são observadas varias conicidades, constituindo-se numa revolução tecnológica. O instrumento Protaper, tem a parte ativa com conicidades múltiplas e progressivas. No inicio da parte ativa a conicidade é de 0,02mm, porém a cada 2 milímetros, até atingir o final da parte ativa, a conicidade aumenta 0,02mm, logo no mesmo instrumento encontra-se as conicidades 0,02/ 0,04/ 0,06/ 0,08/ 0,10/ 0,12/ 0,14/ 0,16/ 0,18 e 0,19mm. De acordo com o fabricante, essa característica facilita a instrumentação na porção apical de canais radiculares, geralmente curvos e atrésicos. Por possuírem pequena conicidade no início da parte ativa, esses instrumentos possuem excelente flexibilidade. São empregados principalmente em canais longos e curvos. Utilizando-se 3 ou 4 instrumentos, realiza-se todo o preparo biomecânico. Esses instrumentos dividem-se em 2 grupos: "Shaping files" que são instrumentos para a modelagem do canal e "Finishing files" que são instrumentos para acabamento do canal radicular. Os primeiros apresentam diâmetro na ponta de 0,19/ 0,17 e 0,20mm e são denominadas de

SX/ S1 e S2 respectivamente. Esses instrumentos são utilizados em movimento de “bicada” até atingir o comprimento de trabalho. As “finishing files”, limas de acabamento aumentam o diâmetro cirúrgico no comprimento de trabalho, que tem por objetivo realizar o batente apical no canal radicular. Tem diâmetro na ponta respectivamente de 0,20mm/ 0,25mm e 0,30mm e são denominadas F1, F2 e F3. De acordo com o fabricante, existem duas seqüências a serem seguidas , dependendo do tamanho do canal radicular, curto, médio e longo. Para os curtos, a seqüência é a seguinte: Instrumento SX até o terço médio do canal, lima manual tipo K de pequeno diâmetro(10 ou 15) até o comprimento de trabalho, instrumento SX até o comprimento de trabalho, instrumento F1 até o comprimento de trabalho e instrumento F2 e F3 até o comprimento de trabalho. Agora para os canais radiculares médios e longos a seqüência preconizada é a seguinte: instrumento S1 até terço médio, instrumento SX até o terço médio do canal radicular, lima manual de pequeno diâmetro (10 ou15) tipo K até o comprimento de trabalho e instrumentos S1, S2, F1, F2 e F3 finalmente no comprimento de trabalho. Todo esse preparo pode ser realizado com qualquer motor elétrico que tenha controle de torque e velocidade reduzida constante. Como técnica

de obturação o fabricante não especifica uma em particular o que deixa livre o profissional para selecionar e executar a melhor e mais indicada técnica de obturação.



Protaper

- **K3√Endo**: Lançado em 2001 pela Sybron Dental Specialties/Kerr e desenvolvido pelo criador do sistema Quantec 2000, John T. MacSpadden o promissor sistema apresenta diferenças significantes em relação aos outros como por exemplo: três diferentes ângulos de corte positivo, ângulo helicoidal variável, amplas superfícies radiais, pequeno comprimento para acesso, três diferentes superfícies radiais, variação no diâmetro do núcleo, código de cores simplificado e ponta segura dentre outras características. Considerada 3^a geração em limas rotatórias de níquel titânio. As vantagens do desenho fazem com que o diâmetro do núcleo diminui do D1 em direção ao D16 para manter a flexibilidade ao longo da área de corte, cabo curto facilita o acesso nas regiões posteriores chegando a reduzir mais de 4mm

do comprimento total quando comparado aos sistemas convencionais, ângulo helicoidal variável aumenta ao longo da espira partindo da ponta em direção ao cabo que facilita a remoção dos debris, ponta inativa faz com que o instrumento se mantenha na anatomia original do canal ao mesmo tempo que minimiza o transporte apical. O sistema apresenta um número grande de instrumentos em sua técnica completa totalizando 20 instrumentos variando nas conicidades de .04 e .06 nos tamanhos de 21, 25 e 30mm e ainda apresenta mais dois orifícios operer (alargadores cervicais) nas conicidades de .08 e .10 no tamanho de 17mm. O sistema é classificado para os diferentes tipos de classificação de canais radiculares, empregando em cada tipo uma determinada técnica de instrumentação. A empresa também não especifica uma determinada e específica técnica para obturar o canal preparado pela K3 deixando livre o clínico para escolher a melhor e mais correta técnica para obturar os canais radiculares preparados pelo sistema utilizado.



K3

- **FKG RaCe&SMD**: Da empresa Suíça FKG o sistema foi apresentado como resposta simples e inteligente para o tratamento endodôntico. Três técnicas exclusivas e inovadoras são a base do sucesso de RaCe e SMD: áreas de corte alternadas que previnem o efeito de rosca e o bloqueio oferecendo a vantagem de um torque extremamente baixo, corte afilado que resulta em melhor eficiência com a utilização de menos instrumentos e o disco de memória de segurança (SMD- Safety Memo Disc) que monitora a fadiga do instrumento de níquel titânio. RaCe oferece uma conicidade de 2% e padrão ISO para tornar fácil seguir a forma do canal ou eliminar severas calcificações. Aqueles que preferem conicidades maiores RaCe oferece igualmente as seqüências de 10% a 2% para o preparo cérico-apical. RaCe oferece também um torque de operação extremamente baixo, dificilmente mensurável em alguns instrumentos, o que reduz significativamente o risco de fratura do instrumento. O sistema em conjunto com o método SMD de controle da fadiga do níquel titânio, confere uma segurança inigualável. Os princípios são os mesmos do trabalho manual mas com a adição do conforto e precisão de uma rotação contínua com o máximo de eficiência e segurança. Apresentados nos comprimentos de 21 ou 25mm o

sistema apresenta os alargadores de orifício em número de 6 instrumentos e 14 instrumentos que variam nas conicidades .06/.04 e .02mm sendo que para cada tipo de canal uma seqüência específica de limas são indicadas. Como técnica de obturação o sistema deixa aberto para escolha do profissional, possibilitando cada um em particular escolher o seu método mais adequado.



Race System

- **Easy Endo Multitaper:** Inovadora 3ª geração de motores para endodontia, sendo o único motor com controle de torque efetivo entre as classes de motores endodônticos. Apresenta um range de torque bastante grande o que possibilita o uso de diversos tipos de sistemas, mesmos aqueles que utilizam altos valores de torque. Seguindo a tendência da evolução dos sistemas mecânicos, o Easy Endo System apresenta níveis de torque bastante reduzidos e estáveis para que o operador trabalhe com a maior segurança possível. O aparelho incorpora em seu

conjunto os micromotores elétricos em seu gabinete para melhor ergonomia e facilidade de trabalho. Com o objetivo de facilitar a operação do aparelho, um teclado bastante objetivo e simples possibilita o uso de duas técnicas diferentes e uma terceira opção de programação individual. O sistema apresenta ainda uma opção de programação de uma lima individual, para uso on line, enquanto o operador estiver trabalhando dentro das duas técnicas (T1 e T2) principais. O software do Easy Endo possibilita o uso simultâneo de dois motores para endodontia, com troca automática de lima no pedal e ainda um terceiro motor de alta velocidade para uso de Gates Glidden (5000 a 15000 rpm). Uma inovação a nível mundial foi a incorporação de um sistema de termo compactação (Thermo Easy) no próprio gabinete do aparelho. Esta associação permite uma maior ergonomia do consultório ao mesmo tempo que diminui os custos de novos equipamentos. Uma das grandes inovações do Easy Endo também é o emprego de contra ângulo regulares dos consultórios, dispensando o uso de contra ângulo redutores, barateando os custos finais do aparelho. O objetivo principal dos aparelhos de terceira geração é maximizar o aproveitamento da energia mecânica com o máximo de segurança possível. Uma vez que

cada instrumento apresenta um valor de resistência máximo para executar o trabalho de corte, um microprocessador “libera” somente a quantidade exata de energia (torque) para a realização do trabalho desejado. Desta maneira o instrumento estará sempre trabalhando com sua capacidade máxima, otimizando o gasto de energia e agindo mecanicamente, de forma mais eficiente possível. O controle de torque se faz automaticamente, pois, qualquer “sobre esforço” realizado inadvertidamente pelo operador, paralisa o motor. Diferente dos limitadores que geram torque aleatórios, a finalidade do controle de torque é aproximar ao máximo o valor de torque de cada instrumento, ou seja, a intenção é que cada instrumento tenha seu torque de trabalho ideal. Tudo isso para que se obtenha o máximo de segurança e execução de trabalho dentro de parâmetros ideais. Outra grande diferença está nas mudanças incorporadas às limas que agora apresentam: grandes conicidades, alargadores cervicais, seqüência multitaper, redução da parte ativa de corte, limas com diferentes comprimentos para facilitar o acesso aos canais radiculares e novas composições da liga de níquel titânio. As limas no começo eram do próprio sistema e eram em numero de 6 com conicidades de .02/ .04 e .06mm , hoje em dia o preconizador do sistema,

Henrique Bassi associou-se a Miltex e desenvolveu o sistema Pro-Design que é composto também por 6 limas numeradas de 1 a 6 no comprimento de 21 e 25mm e identificadas em sua haste pela coloração e numeração. Como já descrito o sistema detém de um termo compactador embutido que promove a obturação tridimensional dos canais radiculares, ele usa pontas especiais (Touch`n Heat) para o aquecimento (100 a 400 graus Celsius) da guta percha e ao mesmo tempo promove a condensação da mesma, em um só movimento, para a realização da técnica de obturação termoplastificada segundo os princípios de Schilder. Mais recentemente o sistema lançou no mercado o Easy Pack com o objetivo de realizar o back fill ou seja o preenchimento do espaço remanescente do canal radicular pré obturado na técnica de termocompactação.



Easy Endo Multitaper

3) DISCUSSÃO

Em relação ao tipo de instrumentação adequada para se atingirem os objetivos da terapia endodôntica, existem ainda controvérsias de idéias, porém parece claro que o tipo de instrumento utilizado tem influência direta na técnica empregada. Também parece verdadeiro afirmar que a variação da técnica tem efeito regulador na cinemática desenvolvida por um mesmo tipo de instrumento, fatos que estão em acorde com autores como Kessler et al (1983), Buchanan (1991), Harlan et al (1986), Frick et al (1997), Pettiette et al (1999).

Concordando com o exposto acima um estudo realizado por Vessey em 1969 tornou-se uma referência na elucidação das questões acima, visto que o mesmo tipo de instrumento, no caso a lima tipo "K", promoveu diferentes tipos de complicações na anatomia interna dos canais estudados frente ao movimento de limagem, mas o mesmo instrumento ao ser utilizado em movimentação de rotação, manteve o canal anatômico mais centralizado. O resultado do referido trabalho demonstrou que a mudança da técnica alterou a cinemática, já que a técnica de limagem induziu mais desvios e outras complicações, quando comparada à técnica com movimento de rotação. Trabalhos diferenciando o tipo de metal utilizado na fabricação da lima em relações

a complicações durante a terapia endodôntica demonstraram novamente que as limas de níquel titânio se comportaram superiores as limas de aço frente a curvaturas e dilacerações anatômicas e principalmente em preparações apicais para diâmetros maiores que o tamanho 25, padrão ISO.

Com o tempo o firmamento dos sistemas automatizados de níquel titânio veio a confrontar com diversos trabalhos que visavam avaliar o sistema como um todo, no tocante a velocidade, taper, design da lima e motor a ser utilizado, foram desenvolvidas diversas pesquisas na qual obteve-se diversas conclusões na qual uma delas fica em consenso para todos os sistemas automatizados que sem exceção, empregam instrumentos de grande diâmetro cônico progressivo para se realizar o “acesso direto ao ápice”. Ficou claro que a remoção das interferências cervicais existentes em todos os grupos dentais, principalmente nos molares, deve ser sempre realizada. Utilizavam-se então instrumentos rotatórios em aço e sem grande controle de corte no interior dos condutos, principalmente em dentes com múltiplas raízes e, portanto, com presença de furca, causava certa controvérsia devido ao risco de causarem perfurações, desvios e enfraquecimento das paredes anatômicas internas(Kessler et al.,1983) Atualmente a realização deste

acesso tornou-se um consenso no tratamento endodôntico, graças ao advento de instrumentos fabricados em níquel titânio especificamente desenvolvidos para este desiderato, instrumentos estes com pontas arredondadas, seguras e de corte controlado.

Preparações em planos preconizadas pelas técnicas rotatórias facilitam o acesso ao terço apical, diminuem a fadiga cíclica resultante do movimento de rotação dos instrumentos em níquel titânio contra as paredes radiculares internas, além de evitarem o travamento destes instrumentos na parte apical dos canais durante a instrumentação, o que causaria a fadiga flexional e a fratura do instrumento(Manasse e Britto,2000 e Sattapan et al., 2000).

Os sistemas rotatórios passaram a ser usados com grande aceitação já há alguns anos, suportados por estudos clínicos e científicos que comprovaram a sua eficiência. A diminuição da sensibilidade táctil, que é um agravante a aceitação das técnicas automatizadas foi superada e deixou de ser considerada um fator negativo, graças ao treinamento e a experiência adquirida com a prática, além do maior controle proporcionado pelos motores elétricos e suas evoluções utilizados com os novos sistemas automatizados em níquel titânio(Walton e Torabinejad,1996 e Spangberg, 1998). Porém sua

maior adversidade só foi conceituada recentemente em 2000, por Sattapan et al. onde afirmaram que as fraturas deste tipo de instrumento são uma realidade. Ainda sobre a mesma problemática, o estudo de Pruett et al foi pioneiro em demonstrar a fadiga cíclica sofrida pelo níquel titânio. Mize et al., (1998) e mais recentemente, Eggert et al.(1999) demonstraram que as limas de níquel titânio apresentam defeitos estruturais, inclusive instrumentos novos e sem uso. Este fato é decorrente ao processo de fabricação dos instrumentos. Após a usinagem utilizada para se produzir a liga nitinol, devido as características próprias adquiridas, este tipo de liga metálica não pode ser torcida sendo portanto mecanizada, ou cortada, para a confecção dos diferentes tipos e marcas de instrumentos. Esta mecanização é realizada de modo a se obter o desenho idealizado pelo fabricante. Durante este processo, a microscopia eletrônica de varredura demonstrou que imperfeições como dobras no metal, raspas e farpas do metal, porosidades, amassados e torções não controladas na estrutura da lima podem acontecer e são inerentes ao método de produção deste tipo de instrumento (Walia et al.,1988 e Spangberg,1998).

Parece correto afirmar que as recomendações dos fabricantes, a experiência do operador e o bom senso devem ser utilizados sempre

que um instrumento automatizado for acionado no interior dos condutos radiculares, a fim de evitar as possíveis complicações decorrentes das técnicas de instrumentação rotatórias.

Ainda segundo Eggert et al., (1999) e Manasse e Britto (2000), a busca pela alta qualidade na fabricação destes instrumentos deve ser o objetivo maior dos fabricantes para que se aumentem sua eficiência e segurança, bem como novas pesquisas científicas devem ser conduzidas neste aspecto.

4) CONCLUSÃO

As conclusões do presente estudo são:

- O advento da liga metálica de níquel titânio, na fabricação de instrumentos rotatórios, foi essencial para o desenvolvimento e eficiência dos sistemas automatizados na endodontia.

- O advento da instrumentação rotatória automatizada de níquel titânio revolucionou o tratamento endodôntico por reduzir: fadiga do operador, tempo de preparo do canal e procedimentos errôneos associados ao preparo.

- A instrumentação através da cinemática de movimento rotacional, demonstrou-se superior a cinemática de movimento de imagem manual frente à: manutenção do canal anatômico original, posição do forame apical e diminuição de complicações durante o preparo químico cirúrgico.

- Os conceitos e avanços tecnológicos, incorporados pelas técnicas rotatórias automatizadas em níquel titânio, deveriam ser utilizados pelas técnicas manuais com o intuito de otimizá-las.

- Os instrumentos rotatórios em níquel titânio, utilizados através da instrumentação automatizada, otimizam o tratamento endodôntico realizado em dentes molares principalmente pois facilitam a obtenção dos objetivos principais desta terapia em menor tempo, além de diminuir as adversidades comuns inerentes a este grupo dental (anatomia interna complexa, furca, dilaceração radicular, istmo).

- Apesar da evolução e aceitação destes novos sistemas e técnicas automatizadas, estas deveriam estar embasadas em extensas pesquisas científicas clínicas e laboratoriais, para

diminuir as adversidades inerentes a mecanização dos instrumentos rotatórios em níquel titânio.

- Parece que há instrumentos adequados para diferentes uso e objetivo no preparo do canal sendo indicado independentemente para preparo somente do corpo do canal e do terço apical, basta saber diferenciá-los.

- Com a presença hoje de um sistema com controle de torque entre as classes de motores endodônticos, problemas de ordem de segurança estão sendo cada vez mais diminuídos.

- Parece que num futuro próximo venhamos a ter, com o avanço da tecnologia e das pesquisas técnicas-científicas um efetivo e preciso controle de torque dos instrumentos com a chegada de novas gerações de motores endodônticos, esperando assim solucionar de vez os problemas desta natureza.

- Cada vez mais serão lançados no comércio diferentes e novos sistemas necessitando assim de constantes pesquisas clínicas e laboratoriais, tornando constante os estudos com o intuito de avaliar e qualificar os instrumentos e sistemas.

- Graças aos avanços e mudanças na liga, conicidade, design, velocidade e controle de torque que a viabilização dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio foi possível nos dias atuais.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abou-Rass, M.; Jastrab, R.J. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. *Journal of Endodontics*, v.8, n.2, p.78-82, 1982.

Alapati, S.B.; Brantley, W.A.; Svec, T.A.; Powers, J.M.; Nusstein, J.M.; Daehn, G.S. SEM Observations of Nickel-Titanium Rotary Endodontic Instruments that Fractured During Clinical Use. *Journal of Endodontics*. V.31, n.1, p.40-43, 2005.

Andreasen, G.F.; Hilman, T.B. An evaluation of 55-Cobalt substituted wire for orthodontics. *Journal of American Dental Association*, v.82, p.1372-1375, 1971.

Beeson, T.J.; Hartwell, G.R.; Thornton, J.D.; Gunsolley, J.C. Comparison of debris extruded apically in straight canals: conventional filing versus

profile 0.04 taper series 29. *Journal of Endodontics*, v.24, n.2, p.18-22, 1998.

Berutti, E.; Chiandussi, G.; Gaviglio, I.; Ibba, A. Comparative analysis of torsional and bending stresses in two mathematical models of nickel-titanium rotary instruments: Protaper vs Profile. *Journal of Endodontics*, v.29, n.1, p.15-19, 2003

Bidar, M.; Rastegar, A .F.; Ghaziani, P.; Namazikhah, M.S. Evaluation of apically extruded debris in conventional and rotary instrumentation techniques. *Journal of California Dental Association*. v.32, n.9, p.665-71, 2004.

Buchanan, L.S. Cleaning and shaping of the root canal system. In: Cohen, S.; Burns, R.C. *Pathways of the pulp*. 5th ed. St. Louis: The CV Mosby Company, 704p. p.166-208, 1991.

Buchana, L.S. Predefined root canal shapers with GT files. In: Wei, S.H.Y. *A clinical and technique guide*. Hong Kong, Asia: Dentsply. Cap.7, p.13-14, 2000.

Burns, R.C.; Herbranson, E.J. Tooth morphology and cavity preparation. In: Cohen, S.; Burns, R.C. *Pathways of the pulp*. 7th ed. St. Louis: The CV Mosby Company, 892p. p.150-202, 1998.

Coleman, C.L.; Svec, T.A. Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging. *Journal of Endodontics*, v.22, n.11, p.603-607, 1996.

Coleman, C.L.; Svec, T.A. Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation in resin simulated canals. *Journal of Endodontics*, v.23, n.4, p.232-235, 1997.

da Silva, F.M.; Kobayashi, C.; Suda, H. Analysis of forces developed during mechanical preparation of extracted teeth using RaCe rotary instruments and ProFiles. *International Endodontic Journal*. v.38, n.1, p.17-21. 2005.

Dentsply USA, Introducing Pro Taper, progressive taper nickel-titanium rotary files. Oklahoma, USA: Dentsply Tulsa Dental. 2001.

Dibart, S.; Capri, D.; Casavecchia, P.; Nunn, M.; Skobe, Z. Comparison of the effectiveness of scaling and root planing in vivo using hand vs rotary instruments. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry*. v.24, n.4, p.370-377. 2004.

Diemer, F.; Calas, P. Effect of pitch length on the behavior of rotary triple helix root canal instruments. *Journal of Endodontics*. v.30, n.10, p.716-718. 2004.

Eggert, C., Peters, O; Barbakow, F. Wear of nickel-titanium lightspeed instruments evaluated by Scanning Electron Microscopy. *Journal of Endodontics*, v.25, n.7, p.494-497, 1999

Esposito, P.T.; Cunningham, C.J. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. *Journal of Endodontics*, v.21, n.4, p.173-176, 1995.

Ferraz, C.C.; Gomes, N.V.; Gomes, B.P.; Zaia, A.A.; Teixeira, F.B.; Souza-Filho, F.J. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *International Endodontic Journal*, v.34, p.354-358, 2001.

Frick, K.; Walia, H.; Deguzman, J.; Austin, B.P. Qualitative comparison of two nickel-titanium rotary file systems to hand filing. In: 54th Annual session of the AAE., 1997, Chicago: *Journal of Endodontics*, v.23, n.4, p.242, 1997.

Glosson, C.R.; Haller, R.H.; Dove, S.B.; Del Rio, C.E. A comparison of root preparations using nickel-titanium hand, nickel-titanium engine-driven, and K Flex endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, v.21, n.3, p.146-151, 1995.

Guttman, J.L. History. In: Cohen, S.; Bruns, R.C. *Pathways of the pulp*. 4th ed. St. Louis: Mosby, 1987

Hulsmann, M.; Stryga, F. Comparison of root canal preparation using different devices and hand instrumentation. *Journal of Endodontics*, v.19, n.3, p.141-145, 1993.

Kherlakian, D.; Ferreira, M.O.F.; Zuolo, M. Quantec 2000: uma nova técnica para instrumentação de canais. Revista da APCD, v.51, n.4, jul/ago, p.333-338, 1997.

Imura, N.; Kato, A.S.; Novo, N.F.; Hata, G.I.; Uemura, M.; Toda, T. A comparison of mesial molar root canal preparations using two engine-driven instruments and the balanced-force technique. Journal of Endodontics, v.27, n.10, p.627-631, 2001.

Imura, N.; Zuolo, M. Endodontia para o clínico geral. v.10, serie EAP APCD, 327p. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

Igbal, M.K.; Maggiore, F.; Suh, B.; Edwards, K.R.; Kang, J.; Kim, S.; Phil, M. Comparison of apical transportation in four Ni-Ti rotary instrumentation techniques. Journal of Endodontics, v.29, n.9, p.587-591, 2003.

Leonardo, M.R.; Leonardo, R.T. Sistemas rotatórios em Endodontia instrumentos de níquel-titânio. v.4, série EAP APCD, 323p. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

Manasse, G.; Britto, L.R. Microscope examination of the interface of separated GT instruments in extracted teeth. In: 57th Annual Session of the AAE., 2000, Honolulu. Journal of Endodontics, v.26, n.9, p.563, 2000.

Mize, S.B.; Clement, D.J.; Pruett, J.P.; Carnes, D.L. Effect of sterilization on cyclic fatigue of rotary nickel-titanium endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, v.24, n.12, p.843-847, 1998.

Morgan, L.; Montgomery, S. An evaluation of the crown-down pressureless technique. *Journal of Endodontics*, v.10, n.10, p.491-498, 1984.

Mullaney, T. Instrumentation of finely curved canals. *Dental Clinics of North America*, v.23, n.4, p.575-593, 1979.

Paque, F.; Musch, U.; Hulsmann, M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *International Endodontic Journal*, v.38, n.1, p.8-16, 2005.

Parashos, P.; Gordon, I.; Messer, H.H. Factors influencing defects of rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. *Journal of Endodontics*. v.30, n.10, p.722-725, 2004.

Peters, O.A.; Barbakow, F.; Peters, C.I. An analysis of endodontic treatment with three nickel-titanium rotary root canal preparation techniques. *International Endodontic Journal*, v.37, n.12, p.849-859, 2004.

Pettiette, M.T.; Metzger, Z.; Philips, C.; Trope, M. Endodontics complications of root canal therapy performed by dental students with stainless steel K-Files and nickel-titanium hand files. *Journal of Endodontics*, v.25, n.4, p.230-234, 1999.

Portenier, I.; Lutz, F.; Barbakow, F. Preparation of the apical part of the root canal by the Lightspeed and step-back techniques. *International Endodontic Journal*, v.31, p.103-111, 1998.

Pruett, J.P.; Clemente, D.J.; Carnes, D.L. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, v.23, n.2, p.77-85, 1997.

Reddy, S.A.; Hicks, M.L. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, v.24, n.3, p.180-183, 1998.

Roane, J.B.; Sabala, C.L.; Duncanson, M.G. The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals. *Journal of endodontics*, v.11, n.4, p.203-211, 1985.

Sarina, A.R.; Hicks, M.L. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, v.24, n.3, p.180-183, 1998.

Sattapan, B.; Nervo, G.J.; palamara, J.E.A.; Messer, H.H. Defects in nickel-titanium files after clinical use. *Journal of Endodontics*, v.26, n.3, p.161-165, 2000.

Saunders, W.P.; Saunders, E.M. Comparison of three instruments in the preparation of the curved root canal using the modified double-fared technique. *Journal of Endodontics*, v.20, n.9, p.440-444, 1994.

Schilder, H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental clinics of north america*, v.18, p.269-281, 1974.

Schilder, H. Canal debridement and deseinfection. In: Cohen, S.; Burns, R.C. *Pathways of the pulp*, 1st ed., St. Louis: Mosby, p.111-143, 1976.

Short, J.A.; Morgan, L.A.; Baumgartner, J.C. A comparison of canal centering ability of four instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, v.23, n.8, p.503-507, 1997

Siqueira Jr., J.F. *Traamento das infecções Endodônticas*. 1^a ed., Rio de Janeiro: MEDSI, 196p. 1997.

Siqueira, Jr., J.F.; Araujo, M.C.P.; Garcia, P.F.; Fraga, R.C.; Saboia Dantas, C.J. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. *Journal of Endodontics*, v.23, n.8, p.499-501, 1997.

Siqueira Jr., J.F.; Lima, K.C.; Magalhães, F.A.C.; Lopes, H.P.; Uzeda, M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, v.25, n.5, p.332-335, 1999.

Spangberg, L.S.W. Instruments, materials and devices. In: Cohen, S.; Burns, R.C. *Pathways of the pulp*. 7th ed. St. Louis: CV Mosby company, 892p. p.476-531, 1998.

Stabholz, A.; Rotstein, I.; Torabinejad, M. Effect of preflaring on tactile detection of the apical constriction. *Journal of Endodontics*, v.21, n.2, p.92-94, 1995.

Walia, H.; Brantly, W.A.; Gerstein, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *Journal of Endodontics*, v.14, n.7, p.346-351, 1998.

Walton, R.E.; Torabinejad, M. *Principles and practice of endodontics*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 558p., 1996.

Weine, F.S.; Kelly, R.F.; Bray, K.E. Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shapes. *Journal of Endodontics*, v.2, n.10, p.298-303, 1976.