



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): BEATRIZ MAYUMI BORGES SAKATA

Orientador(a): Prof Dr. Francisco José de Souza Filho

Ano de Conclusão do Curso: 2006



Beatriz Mayumi Borges Sakata

Pré-alargamento cervical no preparo de canais radiculares.

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, para obtenção do Diploma do Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof Dr. Francisco José de Souza Filho

Piracicaba
2006

Dedico este trabalho aos meus pais,
YOSXIO e CÉLIA, pela confiança, pelos
exemplos de boa conduta e dignidade com
os quais, enfrentaram as adversidades que
a vida lhes impôs, e pelo amor, o qual me
proporcionou orgulho e eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

...ao Professor Dr. Francisco José de Souza Filho, da área de endodontia da Fop/UNICAMP, pela confiança, pela orientação, pelos exemplos de competência e dedicação profissional.

...à Adriana, pela orientação, colaboração, amizade, auxílio e paciência, além dos exemplos de dedicação profissional, necessários para os desenvolvimento desse trabalho.

...ao Jefferson Inoue, meu grande companheiro em todos os momentos, nas melhores risadas e nos piores choros, que vem me ajudando a superar os obstáculos encontrados no meu caminho.

...aos amigos, pelo companheirismo, pela convivência de bons momentos e a alegria de sempre.

...às minhas amigas de república, Ana Lúcia e Simone, por todo o incentivo e apoio, ensinamentos prestados, e pela amizade que fizemos.
e à Deus, por estar iluminando meu caminho.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	p. 1
RESUMO	2
INTRODUÇÃO	3
REVISÃO DE LITERATURA	5
CONSIDERAÇÕES GERAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

et al. = e outros (abreviatura de “et lii”)

CD= cirurgião-dentista

SCR= sistema de canais radiculares

mm= milímetros

Ni-Ti= Níquel-Titânio

K= Kerr (limas tipo Kerr)

RESUMO

Os avanços tecnológicos da microbiologia endodôntica têm possibilitado novos conhecimentos e melhor entendimento das causas dos insucessos da terapia endodôntica, permitindo-nos encontrar novas alternativas de tratamento. O controle da infecção endodôntica é alcançado mediante as observações dos princípios de assepsia, do preparo químico-mecânico do canal radicular, da utilização de medicação intracanal com comprovada ação antibacteriana sobre a microbiota do canal radicular infectado, da obturação hermética do sistema de canais radiculares e do selamento coronário definitivo. Na primeira metade dos anos 80, vários autores propuseram técnicas de instrumentação endodôntica, designada por diferentes termos, como: "crown-down", técnica "step-down", técnica "double-flared", técnica "crown-down pressureless", para se adaptar a terapia endodôntica à perfeição e otimização do trabalho clínico, e entre elas, a técnica de recuo progressivo, também chamada de "step-back", que é atualmente uma técnica de instrumentação endodôntica bastante popular. A idéia de pré-alargar o terço cervical e médio da raiz do canal e eliminar as interferências nessa região, assim permitindo melhor acesso ao real diâmetro anatômico na constrição apical e, uma mais real determinação da lima apical inicial é um conceito muito defendido por vários autores e por muitos anos. Sendo assim, muitos métodos têm sido desenvolvidos para minimizar a ocorrência de perfurações, transportes e degraus, em raízes curvas e atresiadadas, durante a limpeza e a modelagem. Desta forma o objetivo deste estudo foi descrever por meio da revisão de literatura aspectos relacionados ao pré-alargamento cervical, sua importância, instrumentos e técnicas utilizadas, e as diversas metodologias utilizadas para avaliar sua eficácia.

INTRODUÇÃO

A instrumentação dos canais radiculares é uma importante fase do tratamento endodôntico, porque além de contribuir para promover o saneamento pela limpeza e anti-sepsia do sistema de canais radiculares, também tem a função de remodelar o formato dos canais para adequada obturação. O Objetivo da instrumentação endodôntica é a remoção do conteúdo do canal, com a manutenção da forma e da posição original do forame apical, permitindo obturação hermética do conteúdo radicular.

O prognóstico de sucesso da terapia endodôntica está baseado no correto diagnóstico, no preparo químico mecânico e na posterior obturação tridimensional do sistema de canais radiculares, e o sucesso se dá na ausência de sinais e sintomas clínicos, no reestabelecimento da função e da estética e, radiograficamente na aposição óssea no local da lesão periapical. (Bassi H, 2006, JOP)

A fase mecânica do preparo químico–mecânico dos canais radiculares pode ser executada por diferentes instrumentos e técnicas. Shielder define o preparo ideal aquele que desenvolve uma forma cônica contínua da cavidade de acesso ao término radiográfico, com secção circular, paredes lisas, sendo preparado em múltiplos planos, mantendo o curso natural do canal e nunca transportando o canal apical. A configuração original, principalmente em relação às curvaturas, deve ser mantida. Esses objetivos são, há mais de 20 anos, aceitos e difundidos.

Alguns autores, como Siqueira *et al.* (1999) testaram a ação antimicrobiana “*in vitro*” exercida por técnicas e instrumentos criados para facilitar e agilizar o tratamento endodôntico. Neste trabalho, todas as técnicas utilizadas foram capazes de diminuir significativamente o número de células bacterianas do interior do canal radicular.

O alargamento do canal tem como objetivo formar um espaço suficiente para servir como um reservatório para irrigação, remover dentina infectada e a *smear layer* formada, e produzir também, um formato que facilite o perfeito selamento do canal (obturação).

Vários são os autores que avaliam o efeito e a importância do pré-alargamento cervical, que proporciona um efetivo e facilitado debridamento do canal, a correta determinação do comprimento de trabalho e o adequado alargamento do canal apical.

Contudo, pode-se dizer que interferências cervicais estão presentes nos canais e remove-las permite-nos ajustar uma lima de calibre mais adequado e na medida adequada no ápice do canal.

Pré-alargar o terço cervical e médio da raiz do canal e eliminar as interferências nessa região permitem um melhor acesso ao real diâmetro anatômico na constrição apical e, uma mais real determinação da lima apical inicial.

Estudos revelam que se o terço cervical não for pré-alargado, a determinação da lima apical inicial não refletirá o real comprimento e diâmetro anatômico apical, levando-se em conta que o maior propósito da terapêutica endodôntica é limpar e modelar os canais radiculares em todo o seu curso. Em face desse aspecto, foi proposta a realização deste estudo, cujo objetivo é descrever e avaliar os aspectos relacionados ao pré-alargamento cervical, com base nos dados da literatura.

REVISÃO DE LITERATURA

1. TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS

Quadros em 2002 avaliou tratamentos endodônticos realizados por alunos do último ano da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade estadual de Campinas, de 1998 a 2000, através de um banco de dados especialmente criado para este estudo e através de radiografias. O tratamento endodôntico foi considerado sucesso quando as seguintes condições eram encontradas: ausência de sinais e sintomas clínicos e radiograficamente, ausência de lesão óssea ou reparo de uma lesão pré-existente. Os resultados mostram que a cárie dental é ainda a principal razão para o tratamento endodôntico, sendo os molares inferiores e incisivos superiores os dentes mais envolvidos; a presença de ramificações enfatiza a necessidade de preparo químico-mecânico e de obturação adequadas, possibilitando o seu selamento.

Imura, em 2000, dois anos antes, avaliou a porcentagem de sucesso e insucesso de 15.617 tratamentos e retratamentos endodônticos realizados em 8.590 pacientes atendidos em consultório particular entre março 1971 a março de 2000. Foram feitos controles clínicos-radiográficos dos pacientes em períodos de preservação pós tratamento endodôntico. Entre os vários fatores que pudessem interferir no índice de sucesso /insucesso, 5 fatores foram analisados: estados pulpar e peri-radicular, modalidade de tratamento, número de sessões operatórias e nível apical de obturação. A média de sucesso foi de 91,45% considerando os tratamentos e retratamentos endodônticos realizados.

2. PREPAROS ENDODÔNTICOS

Mounce & Glassman em 2005, publicou uma revisão de literatura descrevendo como confeccionar o preparo endodôntico do terço coronário de um dente e, afirmaram que não é incomum se encontrar um dente com dificuldades no preparo, mesmo que para muitos autores e por muito tempo, fazer a instrumentação do terço coronário vem sido considerada uma tarefa simples. A abertura coronária, a instrumentação dessa parte do dente e a adequada

localização dos canais fazem toda a diferença entre as perfurações, obliterações de canais, frustrações, tempos demasiado da sessão clínica entre outras complicações e, atingir um eficiente e desejado resultado. Os autores recomendaram 3 tipo de tomadas radiográficas: vestibular, mesial e distal para se acessar cuidadosamente a posição do orifício dos canais, sabendo-se exatamente a angulação com que o canal existe na câmara pulpar. Indicam também a utilização do rotatório com ligas de Ni-Ti, também chamado de RNT-Orifice-Openers, para se realizar o acesso coronário. O manejo do terço coronário deve conferir um livre acesso, largo o suficiente para permitir a passagem irrestrita das limas e brocas dentro do canal, sendo essencial para uma conseqüente e eficaz instrumentação do sistema de canais, uma vez que o acesso quando pequeno e inadequado, certamente irá diminuir o possível controle sobre o sistema de canais, e levará à um dificultado acesso à todos os terços do canais, induzindo o caso à um possível risco de iatrogenias conseqüentes. A porção apical, na opinião de muitos autores deve ser instrumentada em último lugar, dando assim, uma grande margem de segurança para prevenir fraturas de instrumentos, transporte de canais e qualquer outra possível iatrogenia, se for feito primeiramente o preparo dos terços médio e cervical do canal. Portanto, se o terço coronário for mal instrumentado, há o risco do cirurgião dentista deixar espaços sem ser instrumentado e sem conseguir ser obturado, produzindo assim, evidentes falhas. Por outro lado, um excelente preparo coronário e a sua boa instrumentação pode resultar em um ideal controle dos instrumentos no terço apical e, uma adequada irrigação poderá ser feita em todo o curso do canal, inclusive nos lugares de difícil acesso.

3.DIFERENTES INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A introdução de instrumentos com diversas configurações morfológicas e com grande diversidade na sua confecção, permitiu o desenvolvimento de variadas técnicas de instrumentação endodôntica que visam melhorar a qualidade na anti-sepsia e modelagem dos canais radiculares, além de diminuir o tempo operatório.

Pecora *et al.* em 2005 avaliaram a influência do pré-alargamento cervical

com diferentes instrumentos (Gates-Glidden, Sistema Quantec e brocas LA axxess) na determinação da primeira lima que trava no comprimento de trabalho, em incisivos centrais superiores. Foram usados 40 dentes incisivos centrais superiores, que foram divididos em 4 grupos: G1 instrumentados apicalmente sem pré-alargamento cervical e no terço médio do canal; G2 pré-alargamento cervical feito com Gates-Glidden; G3 Pré-alargamento feito com Niquel-titânio Quantec; G4 pré-alargamento feito com brocas LAaxxess. A região apical foi analisada e a diferença entre a raiz do canal e a lima de maior calibre usada foram comparadas. Observaram nos resultados que a maior discrepância foi encontrada nos canais onde o pré-alargamento não foi realizado, e as brocas LAaxxess produziram menores diferenças entre o diâmetro anatômico e a primeira lima que se ajustava no canal apical. Pôde-se concluir que o pré-alargamento cervical e médio do canal melhorou a determinação do diâmetro anatômico.

Yoshinari em 2000, avaliou uma metodologia que possibilitou analisar, *in vitro* as alterações produzidas pela preparação dos canais, através da qual, avaliou-se a ampliação dos canais radiculares de raízes mesiais de molares inferiores nos terços cervical, médio e apical após instrumentação endodôntica utilizando limas tipo K, Quantec 2000 e Profile taper .04. Não foi verificada diferenças estatisticamente significante na capacidade, das três técnicas avaliadas, em ampliar e manter a conicidade anatômica original dos canais radiculares.

4.SOLUÇÕES IRRIGADORAS

Claramente a terapia endodôntica é incapaz de remover todas as bactérias do sistema de canais radiculares, não somente pela complexidade anatômica do espaço pulpar que impede a sua total remoção mas também porque, alguns nutrientes capazes de favorecer o crescimento de organismos residuais irão, inevitavelmente, permanecer. Muita atenção tem sido dada às propriedades químicas das soluções irrigadoras e sua ação mecânica, que constitui um elemento auxiliar da instrumentação de inestimável valia.

As soluções de hipoclorito de sódio, em diferentes concentrações, é um dos irrigantes mais utilizados e aceitos atualmente em todo o mundo (Spanó, 1999).

Sua grande divulgação ocorreu em 1936 quando Walker publicou um artigo sobre a capacidade de limpeza promovida pelo hipoclorito de sódio a 5% na desinfecção de canais necrosados.

A clorexidina tem se mostrado um excelente agente antimicrobiano, sendo usado desde 1950 em diferentes concentrações como antiséptico oral, gel, pasta de dente, chicletes, além de seu grande uso nas áreas médicas e odontológicas. Ela tem sido empregada em várias especialidades odontológicas por ser um potente agente antimicrobiano, o que levou a pesquisas também em Endodontia, onde vem mostrando ótimos resultados como irrigante endodôntico.

Santos em 2003, testou alguns protocolos de descontaminação da coroa dental e câmara pulpar antes do tratamento endodôntico. Foram utilizados 50 dentes monorradiculares humanos, recém extraídos, os quais foram inicialmente contaminados com saliva misturada ao meio de cultura, e posteriormente, submetidos a diferentes protocolos de descontaminação da coroa e câmara pulpar: G1- hipoclorito de sódio 5,25% + H₂O₂ 30% , G2- hipoclorito de sódio 5,25%, G3- tintura de iodo 5% + H₂O₂ 30% , G4- tintura de iodo 5% + H₂O₂ 3%. Como resultado, foi achado que os quatro protocolos de descontaminação foram eficientes, reduzindo de 90% a 100% a contaminação da superfície dental, e a descontaminação da câmara pulpar não impediu a coleta de microorganismos viáveis do canal radicular.

Ferraz, em 2002, avaliou *in vitro*, o gel de clorexidina como irrigante endodôntico, verificando se este possuiu algumas das propriedades necessárias a um irrigante endodôntico considerado ideal. O gel foi avaliado juntamente com outros irrigantes comumente utilizados em Endodontia, através do teste de difusão em ágar. Dos irrigantes testados, o gel de clorexidina foi o que criou maiores halos de inibição de crescimento contra microorganismos frequentemente encontrados na microbiota endodôntica; além de apresentar maior capacidade na remoção de *smear layer* e na eliminação de *Enterococcus faecalis* dos canais radiculares durante a instrumentação *in vitro*. Concluiu-se que a clorexidina gel tem potencial para ser utilizada como irrigante endodôntico.

Berber em 2005 testou *in vitro* o uso de substâncias químicas auxiliares no

preparo mecânico e, técnicas de instrumentação na redução de *Enterococcus faecalis* no canal radicular e nos túbulos dentinários. Para tanto, 270 raízes de pré-molares inferiores foram autoclavadas e contaminadas por 21 dias com *Enterococcus faecalis*. Em seguida, foram divididas em 18 grupos nos quais as técnicas de instrumentação foram testadas variando o uso das substâncias químicas auxiliares. Na luz do canal radicular, todas as substâncias (clorexidina gel e líquida 2%, hipoclorito de sódio 5,25%, 2,5% e 0,5%, e soro fisiológico) quando associados à instrumentação mecânica, promoveram uma redução de quase 100% nas coletas microbiológicas imediatamente após o preparo químico-mecânico. Concluiu-se que o hipoclorito de sódio 5,25% seguido pela clorexidina gel 2% juntamente com as técnicas Cérvico-Apical da FOP-UNICAMP, foram mais efetivos na eliminação do *Enterococcus faecalis* dos túbulos dentinários e do canal radicular.

Velasco em 2002 avaliou a qualidade do selamento apical de obturações endodônticas em canais preparados com diferentes soluções irrigadoras. Utilizou para tanto, 72 dentes preparados com a técnica de instrumentação coroa-ápice com auxílio de instrumento rotatório e instrumentação manual do terço apical, usando então, as diferentes soluções irrigadoras: hipoclorito de sódio 5,25% ou gluconato de clorexidina 2% gel. Para a avaliação da microinfiltração apical, os dentes foram impermeabilizados com esmalte, com exceção do terço apical, e então, mergulhados em tinta Nankin, e a qualidade do selamento apical foi avaliada em relação à penetração ou não do corante entre as paredes do canal e a obturação. Os resultados encontrados não demonstraram diferença significativa na qualidade do selamento apical em dentes com canais radiculares preparados com as diferentes soluções irrigadoras analisadas.

5. MEDICAÇÃO INTRACANAL

Todas as técnicas deixam aparentemente, uma porção considerável do canal sem ser tocada pelos instrumentos, e os debris permanecem em áreas inacessíveis ao longo do canal. (Davis *et al.* 1972, Walton 1976)

Um número considerável de estudos histológicos e bacteriológicos tem demonstrado que é problemático obter uma boa desinfecção do sistema de canal em apenas uma visita, e os autores sugerem a utilização de uma medicação intracanal entre as sessões para eliminação dos microorganismos (Byström *et al.*, 1985; Leonardo *et al.*, 1994; Sjögren *et al.*, 1997; Katebzadeh *et al.*, 1999; Trope *et al.*, 1999)

O marco inicial da endodontia moderna fundamentada em princípios técnico-científicos aconteceu com a publicação de AUERBACH (1953), quando alertou sobre a importância da limpeza e saneamento do canal, previamente à colocação de curativos antissépticos. Apesar disso, durante a década de 60 e 70, os tratamentos endodônticos, particularmente de dentes com necrose pulpar, continuavam a ser efetuados em múltiplas sessões, e só concluídos quando atendessem aos requisitos de: ausência de sintomatologia, exsudação, cheiro e cultura microbiológica negativa. Portanto, curativos feitos com medicação intracanal, entre as sessões de atendimento eram empregados e preconizados para complementar a descontaminação dos canais radiculares.

Souza em 2000 fez um estudo onde foi avaliada a eficácia antibacteriana do digluconato de clorexidina 2%, do hidróxido de cálcio e da associação de ambos quando utilizados como medicação intracanal. Utilizou 300 cilindros de dentina bovina contaminados com *Enterococcus faecalis* que depois receberam os medicamentos para avaliação do potencial antibacteriano, em tempos experimentais distintos. Os resultados revelaram que a clorexidina inibiu o crescimento do *E. faecalis* após até 15 dias, o hidróxido de cálcio foi ineficaz em todos os tempos experimentais, e a combinação clorexidina e hidróxido de cálcio foi efetiva após 1 e 2 dias somente, com redução da atividade antibacteriana após 7 e 15 dias. Concluiu-se que dentre os medicamentos testados a clorexidina gel 2% foi o mais efetivo sobre *E. faecalis*, contudo sua ação antibacteriana depende do tempo de permanência no interior do canal.

6. TÉCNICAS DE PREPARO

Quando se trata do preparo mecânico do canal, seguem-se os princípios básicos aceitos e que devem ser rigorosamente observados durante a instrumentação dos canais radiculares:

- Obtenção de um acesso livre e direto aos canais radiculares.
- Fazer uma instrumentação fácil e delicada, sem forçar demasiadamente o instrumento, sobretudo sobre curvaturas e possíveis obstáculos encontrados no interior do canal.
- Iniciar a instrumentação com o instrumento de diâmetro mais fino, em relação com o diâmetro do canal a ser operado. Segue-se aumentando ordenadamente a numeração.
- Controlar o comprimento de trabalho de cada instrumento durante todas as manobras da instrumentação.
- O limite apical do preparo dos canais radiculares deve ser rigorosamente observado durante todas as manobras realizadas no interior do canal radicular.
- Os canais devem ser de início explorados, medidos e dilatados adequadamente, em toda a sua extensão de trabalho e diâmetro.
- Não permitir a obstrução do canal durante a instrumentação. Seguir a ordem exata dos instrumentos e fazer sempre a recapitulação.
- Não permitir durante a instrumentação, a formação de desvios da trajetória original do canal ou formação de degraus.
- Qualquer que seja a técnica utilizada, a instrumentação deve ser executada, tanto quanto possível, de forma asséptica ou cirurgicamente limpa, e tanto quanto possível, atraumática.

Segundo Leonardo *et al.*, em seu livro Tratamento de canais radiculares – atualidades técnicas, os passos a serem seguidos para se alcançar um adequado preparo radicular são os seguintes:

- Determinação do comprimento de trabalho provisório: medir com a régua o comprimento de trabalho do dente, na radiografia inicial, a distância entre a borda incisal e o ápice radicular, tirar 3mm dessa medida para segurança, em razão de possíveis variações no momento da tomada radiográfica.

-Abertura coronária: com pontas diamantadas de número 1011 e 1013 e complementada com a ponta diamantada tronco-cônica de ponta inativa de número 3082, por exemplo, para a completa remoção do teto da câmara pulpar e interferências locais.

-Odontometria: obtenção real do comprimento de trabalho definitivo, 1 mm aquém do comprimento real do dente, através de radiografias com a lima adequada posicionada com o cursor em uma medida ideal para ser comparada com as medidas iniciais ou através de aparelhos localizadores apicais.

-Remoção da polpa radicular: deve-se atribuir às limas, quando atingir o comprimento real de trabalho, uma tentativa de rotação no sentido horário, juntamente com uma tração lateral de encontro com as paredes dentinárias.

-Identificação da Lima Anatômica Inicial: a LAI será o primeiro instrumento que, na sequência de uso clínico e em ordem crescente de diâmetro, irá se ajustar às paredes do canal ao nível do comprimento de trabalho.

-Ampliação do canal nos seus terços médio e cervical, para posterior preparo apical, com limas geralmente de calibre três vezes maior do que a lima anatômica inicial, fazendo assim, a determinação da lima anatômica final, e, a limpeza e saneamento

do canal em todo o seu curso, fazendo o uso sempre de uma substância auxiliar irrigante, e da recapitulação. Essa fase é por muitos autores considerada a mais importante, de todo o preparo radicular.

-Preparo apical: é a parte do preparo considerada a mais crítica, por vários autores e por muito tempo. É nessa fase que se dá a confecção do batente apical. O autor preconiza a confecção do batente apical 1 mm aquém do comprimento real do dente em um dente sem lesão periapical, e 0,5 mm aquém do comprimento real do dente quando em um dente com lesão periapical. Para tanto, utiliza a inserção de limas de calibres três vezes maiores do que a lima anatômica final, em ordem crescente de diâmetro, e de forma escalonada, com recuo progressivo programado, sempre recuando 1 mm à medida que se acresce o calibre da lima.

Contudo, o preparo dos dois terços coronário e médio, previamente ao apical, a cada dia torna-se mais popular, por favorecê-lo, tornando mais livre o “caminho” que leva ao seu acesso, impedindo que interferências cervicais aumentem o risco de transporte apical, garantindo uma maior desinfecção do SCR, minimizando o bombeamento de microorganismos, seus subprodutos e restos dentinários à região apical.

Heard & Walton em 1997 avaliaram a efetividade de quatro métodos de preparo para limpeza e debridamento dos canais curvos, usando o microscópio eletrônico de varredura para a comparação dos métodos utilizados. Foram usados 80 molares superiores e inferiores extraídos, que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de acordo com o tratamento usado: 1-Step-Back sem o pré-alargamento coronário, 2- Step-Back com o alargamento coronário, 3- Step-Back com pré-alargamento coronário e finalizados com instrumentação ultrassônica, e 4- Ultrassom. Depois do preparo feito, os dentes foram seccionados longitudinalmente e examinados pelo microscópio eletrônico de varredura, onde foi comparada a remoção de debris e de smear layer, em todo o curso do canal, e em cada nível (apical, médio e cervical). Foi observado que não houve nenhuma diferença estatística entre as técnicas quando comparado o canal inteiro sem dividi-lo em níveis. Já quando o canal foi analisado em níveis, o terço médio em todas as técnicas foi mais limpos e preparado do que o terço coronário e apical. Em conclusão, a eficácia diferiu muito pouco entre as técnicas, nenhuma delas removeu completamente a camada de smear layer e os restos de debris.

Walton em 1976 comparou através de exames histológicos a efetividade de diferentes métodos de alargar o espaço pulpar em todas as dimensões, em canais retos e curvos. Utilizou 52 dentes com um total de 91 canais, que foram preparados e divididos em 6 grupos de acordo com o grau de curvatura (menor que 10 graus e maior que 10 graus) e, de acordo com o métodos de instrumentação (imagem simples, rotatórios, e a técnica do Step-Back). Análises histológicas mostraram que a técnica do Step-Back foi o método mais efetivo de remover debris e a lama dentinária das paredes do canal. Pode concluir também que as paredes foram mais completamente limpas e deixadas planas nos canais retos quando comparadas aos canais curvos.

Uma nova técnica de instrumentação é sugerida para minimizar a extrusão de todo o conteúdo de dentro do canal, apicalmente, a técnica do Crow-Down sem pressão apical, que envolve primeiramente a instrumentação, pré alargamento e limpeza da porção coronária do canal com Gates-Glidden e , depois a remoção incremental de todo o material contido no canal e de restos dentinários também, e com movimentos de limagem sem pressão apical onde os instrumentos já começam a travar nas paredes do canal.

Morgan & Montgomery em 1984 avaliaram a técnica de instrumentação do terço cervical sem exercer pressão apical, comparando 3 grupos de dentes, todos unirradiculares com grau de curvatura entre 10 e 35 graus: primeiro grupo com 20 dentes instrumentados com a técnica do Crow-Down sem pressão apical; segundo grupo com 20 dentes instrumentados com a técnica tradicional com instrumentos pré-curvados (descrito por Weine, 1981); e o terceiro grupo contendo 5 com acesso coronário feito, mas sem serem instrumentados, servindo como grupo controle. Material de impressão Xantopren Blue foi injetado dentro do sistema de canais radiculares e cinco avaliadores analisaram a moldagem feita, efetividade da instrumentação de cada canal segundo um questionário feito e, assim, comparações estatísticas foram feitas. Concluíram que a técnica do Crow-Down sem pressão apical recebeu mais pontuação no questionário quando comparada à técnica convencional, o que significa que é um técnica mais efetiva que proporcional melhor instrumentação em canais curvos e melhores resultados em um tratamento endodôntico.

Schneider em 1971 determinou a freqüência com que preparos arredondados podem ser produzidos por instrumentação manual no terço apical de canais retos e curvos. Foram usados para tal estudo 29 dentes extraídos, sendo permanentes e unirradiculares, classificados de acordo com o grau de curvatura: 10 dentes foram classificados como retos com 5 graus ou menos, 10 como moderado, com 10 a 20 graus de curvatura, e 9 como severos, com 25 a 70 graus de curvatura. Todos os canais foram instrumentados com lima Kerr com movimentos de limagem, que, segundo Vessey, produz um preparo uniformemente

circular em secção transversal. Depois que a instrumentação foi feita, os canais foram analisados em secção transversal, e concluiu-se que os canais retos conseguem ser preparados em formato mais circular do que os canais curvos.

O preparo anticurvatura é um método que aplica pressão com o instrumento, de maneira que a modelagem ocorrerá na parede oposta à parede interna da curvatura radicular, nos terços coronário e médio de um canal. Abou-Rass, Frank e Glick descreveram este conceito e sugeriram que a pressão do instrumento, aplicada de modo direcionado, evita a retificação perigosa da porção média de uma curvatura em canais curvos e a laceração associada de uma área de furca durante o preparo.

Abou-Rass *et al.* em 1980 descreveram a técnica anticurvatura para preparar canais curvos ou atrésicos, para receber o guta-percha como material obturador. É um método clínico que recomenda a limagem do canal na sua porção mais volumosa, longe das áreas de risco onde a dentina é mais fina, frágil e susceptível a tais erros como por exemplo perfurações e trepanações. O preparo de dentes curvos e atrésicos representa um desafio para muitos cirurgiões dentistas, pois muitos erros ou iatrogenias como formação de degrau, perfurações, danos ao canal radicular, injúrias à estrutura da raiz, fraturas de instrumentos, sobre-obturação e sob-obturação, podem ocorrer durante a terapia do canal radicular.

Sendo assim, a anatomia do canal, a direção da curvatura e o diâmetro do canal devem ser cuidadosamente analisados antes de se fazer o acesso e antes de se iniciar o preparo do canal. O acesso bem feito facilita a localização de todos os orifícios do canal e facilita as etapas do preparo radicular. Esse preparo de acesso deve ser alterado sempre que necessário para proporcionar conveniências ao preparo radicular. O preparo anticurvatura é feito somente em zonas seguras do canal radicular, onde o canal deve ser endireitado (tornar reto) o necessário para facilitar a limpeza, modelagem e formatação do canal e, a correta obturação e selamento. Além disso, é sempre bom lembrar que os instrumentos devem estar curvados para facilitar sua inserção dentro do canal e uma abundante irrigação irá facilitar o preparo e limpeza do sistema dos canais radiculares.

Fava em 1983, descrevendo uma técnica alternativa para o preparo biomecânico, afirma que há 3 critérios que devem ser seguidos, lembrados e sempre objetivados quando em um preparo de sistema de canais: a)remover de todo o canal, todo o conteúdo orgânico ou não que possa favorecer ou propiciar o crescimento de microorganismos ou lesões periapicais; b)remover irregularidades das paredes do canal, tanto quanto obstruções e calcificações, materiais obturadores ainda restantes, etc; c) prepara o canal não só para sua desinfecção, mas também para a execução de um formato adequado, o mais cônico possível para receber um efetivo selamento tridimensional do mesmo. Além disso, o autor inclui o fato de confinar a instrumentação ao canal, tomando o cuidado para não acabar por empurrar os restos de debris além do forame apical durante o preparo do canal. A descrição da técnica foi a seguinte: 1)Isolar o dente e fazer o acesso coronário da maneira usual. Irrigar a câmara pulpar com o mesmo irrigante, o qual será usado durante todo o preparo biomecânico do canal, 2)Tomando como referência o diagnóstico inicial do RX e nas possíveis variações de comprimento do dente, utilizar-se um instrumento (#15 ou #20) para se introduzir progressivamente e cuidadosamente em todo o curso do canal, com o objetivo de permitir um livre acesso da solução irrigante, desinfetando o canal, 3)Assim que o “stop” atingir a referência coronária, um RX deve ser tirado, e então é estimado o comprimento de trabalho. 4)Colocar um instrumento de grande calibre, (por exemplo #80, em um incisivo central superior), 8 mm aquém do seu comprimento real, depois fazer novamente a irrigação, retirar o instrumento e colocar um outro de diâmetro menor (ex:#70), 1 mm aquém ou até travar nas paredes do canal, 5)Seguir esse procedimento diminuindo o diâmetro do instrumento no mesmo tempo que adentra nos canais sempre 1 mm a mais até atingir 18 mm (medida que corresponde ao terço médio do dente, que mede 22 mm, no caso em questão, pois os últimos 4 mm pertencem ao terço apical do canal, que será preparado posteriormente.), 6)À medida que os terços cervical e médio já estiverem livres de microorganismos e contaminações, utilizar-se de um instrumento pequeno como (ex. #15 ou #20) com o “stop” em 22 mm, (correspondente ao comprimento real do dente) para se introduzir progressivamente e passivamente dentro do canal, 7)Continuar a

seqüência, agora fazendo o preparo do terço apical com lima #45 à 3 mm aquém do ápice, #40 à 2 mm aquém do ápice, #35 à 1 mm aquém do ápice e #30 em 22mm, no ápice. Assim, todo o comprimento do dente está totalmente limpo e preparado, sem que todo esse material contaminado seja forçado além do forame, 8)Depois disso, deve-se seguir com a lima #30,#35 e #40 em 22 mm, e, ir recuando 1 mm até se atingir a lima de calibre #55 com 19mm (preparo proposto por WEINE FS em 1972), 9) fazer irrigação final e aspiração, secagem dos canais com ponta de papel absorvente.

Indicações para a técnica: Canais retos ou porções retas de canais curvos de dentes maduros. Pelo modo como age, essa técnica é contra-indicada em casos de canais calcificados, dentes jovens permanentes, ou dentes com ápice aberto, porque esses tem finas paredes dentinárias e grande volume pulpar.

Pôde-se concluir então, que essa técnica possui mais vantagens do que a convencional, pois promove melhor limpeza do canal e melhora a qualidade do selamento do canal. Essa técnica também mantém a forma original do canal, não produzindo assim, nenhuma formação de “zip” nos ápices ou aparência de ampolheta nos canais. Além de tudo, a técnica tem a vantagem de que os microorganismos e materiais tóxicos são removidos em grande maioria, na fase inicial do preparo, diminuindo ainda mais a probabilidade de levá-los para o ápice, pois quando o ápice é atingido, finalmente, o material contaminado já foi antes removido.

Goering *et al.* em 1982 descreveram uma técnica para o preparo radicular de um molar: utilizando a técnica do STEP-DOWN. A técnica constituiu de acesso coronário com uma abertura inicial na câmara pulpar. Características anatômicas e radiográficas foram usadas para guiar o preparo e a profundidade na câmara pulpar. O acesso radicular foi obtido ao se fazer a abertura coronária e o pré-alargamento cervical, que elimina irregularidades da dentina e resquícios de tecido pulpar. Pode ser conseguido rápida e facilmente com o uso de limas Hedstroem e com as Gates-Glidden, através da técnica do Step-Down, que é feita antes da instrumentação do terço apical pois: permite acesso direto para a região apical, elimina interferências dentinárias encontradas nos dois terços coronários do canal,

permitindo que a instrumentação apical seja efetuada com mais facilidade e mais rapidamente. A maior parte do tecido pulpar, debris e microorganismos foram removidos antes da instrumentação apical impedindo assim, que grande parte da contaminação seja expelida pelo ápice, causando inflamação periapical. O alargamento durante o acesso radicular permitiu profunda penetração da solução irrigadora. As Limas Hedstroem #15, #20 e #25 foram inseridas no canal depois de uma abundante irrigação da câmara pulpar, em uma profundidade de 16 a 18 mm ou até as limas travarem nas paredes do canal. Estas não devem nunca ser forçadas apicalmente, e a instrumentação não deve ser feita próxima das furcas. Limas até o número #60 devem ser inseridas no canal, recuando sempre 0,5mm consecutivamente (ao se inserirem as limas de diâmetros cada vez maiores, até atingir o diâmetro de #60). Bloqueios do canal devem ser evitados através da recapitulação com limas de diâmetros sempre menores. Esses procedimentos também alargam o canal suficientemente para que seja possível a colocação desimpedida das Gates-Glidden, iniciando-se pela GG#2 à 14-16mm da referência oclusal, seguida da GG#3 à 11-13mm da mesma referência. Uma vez que o acesso coronários e o preparo radicular foram executados, o terço apical deve ser preparado. E conclusão, essa técnica simplificou a instrumentação apical, aumentando a rapidez do operador ao realizar o tratamento endodôntico, e, deu condições para melhorar o prognóstico da obturação e selamento final.

De acordo com Barbosa, em 1999, em seu livro *Terapêutica Endodôntica*, o preparo biomecânico realizado de forma convencional, usando-se os instrumentos endodônticos em ordem crescente, de seus diâmetros em todo o comprimento real de trabalho têm demonstrado pontos falhos como iatrogenias, formação de degraus, perfurações, etc.

Em vista disso, descreveu sucintamente duas técnicas escalonadas: Step-Back e Step-Down.

-Step-Back: deve-se à tentativa de evitar tais acidentes, sendo preconizada por Clem, em 1969. Enfatiza o recuo progressivo dos instrumentos de maior diâmetro em direção cervical. Essa técnica poupa o desgaste da parte apical do dente. A

instrumentação segue os padrões da técnica clássica até, aproximadamente a lima de calibre #35 (no comprimento real de trabalho), e à partir desse calibre, ao invés de simplesmente aumentar o calibre dessas, faz-se o recuo de 1 mm do comprimento real de trabalho em direção cervical e aumenta-se o calibre da lima. A cada nova lima mais calibrosa, recua-se 1mm do comprimento de trabalho, até se definir a instrumentação em toda a extensão da raiz. Evita-se assim, problemas como formação de batentes ou perfurações.

-Step-Down: há a diminuição progressiva do diâmetro dos instrumentos em direção apical. Primeiramente se executa o preparo dos terços cervicais e médios para posterior preparo do terço apical. É também chamado de preparo coroa-ápice sem pressão.

Preconizam assim, o esvaziamento progressivo do sistema de canais radiculares, paralelamente ao estabelecimento da nova conformação anatômica. Representam vantagens tanto do ponto de vista microbiológico, quanto mecânico.

6. TÉCNICAS DE PREPARO

a) EFEITO DO PRÉ-ALARGAMENTO CERVICAL NO PREPARO APICAL

Vários são os autores que avaliam o efeito e a importância do pré-alargamento cervical, o qual proporciona um efetivo e facilitado debridamento do canal, a correta determinação do comprimento de trabalho e o adequado alargamento do canal apical. Pré-alargar o terço cervical e médio da raiz do canal e eliminar as interferências nessa região permitem um melhor acesso ao real diâmetro anatômico na constrição apical e, uma mais real determinação da lima apical inicial. Estudos revelam que se o terço cervical não for pré-alargado, a determinação da lima apical inicial não refletirá o real comprimento e diâmetro anatômico apical, levando-se em conta que o maior propósito da terapêutica endodôntica é limpar e modelar os canais radiculares em todo o seu curso.

Em função do seu diminuto e invisível campo de trabalho, a endodontia é considerada uma especialidade difícil, que exige perícia e paciência. Logo, estabelecer com a maior precisão possível a medida do seu campo de trabalho torna-se para o endodontista uma tarefa prioritária.

Ibarola *et al.* em 1999, avaliaram o efeito do pré-alargamento dos canais através da eliminação de interferências cervicais, na passagem das limas até o forame apical, e também, avaliou o efeito disso no uso do Root Zx Apex Locator. Para isso utilizou-se de 32 canais, divididos em 2 grupos de 16 cada; o primeiro grupo servindo de controle não foi preparado, o segundo grupo foi preparado com o instrumento rotatório profile 0.04 taper, para se obter o preparo do crow-down, antes de se usar o localizador eletrônico. Pôde-se então, concluir-se que houve significativa diferença estatística entre as médias das distâncias obtidas entre a constrição apical e a ponta da lima, e sendo assim, o grupo experimental (onde o pré-alargamento foi feito) tem médias mais adequadas e preferíveis, de 0.04mm, enquanto a média do grupo controle é de 0.4mm.

A instrumentação apical é um dos aspectos mais críticos do tratamento endodôntico, principalmente em canais curvos. No preparo do terço apical está estabelecido uma relação entre o alargamento cérvico-apical adequado e a mais exata determinação da lima inicial apical.

A detecção da constrição apical e a determinação do tamanho da lima anatômica inicial são baseadas na sensibilidade tátil do operador, o que revela que a raiz do canal é mais afinada no terço apical; No entanto, é considerado um método irreal e empírico.

Vanni *et al.* em 2005 avaliaram a influência do pré-alargamento cervical na determinação do instrumento apical inicial em raízes méso-vestibulares de molares superiores. Selecionaram 50 primeiros molares superiores com grau de curvatura da raiz em questão padronizado entre 10 e 15 graus, e foram depois divididos aleatoriamente em 5 grupos de acordo com o tipo de alargamento realizado: G1 sem alargamento cervical, G2 alargamento cervical realizado com Gates-Glidden, G3 instrumentos K³ Orifice Openers, G4 instrumentos ProTaper, G5 brocas LA axcess. As sessões transversais realizadas no comprimento de trabalho com as limas que travaram nesse comprimento do dente foram observadas no microscópio eletrônico de varredura e a discrepância entre o menor diâmetro do canal e o diâmetro do instrumento apical inicial foram calculadas por meio de um software. Pôde-se concluir que o pré-alargamento dos terços cervical e médio permitiu uma

melhor determinação do instrumento apical inicial. O grupo no qual foram utilizados instrumentos LA axcess, refletiu com maior fidelidade o diâmetro anatômico no comprimento de trabalho em raízes méso-vestibulares de primeiros molares superiores. As brocas Gates-Glidden e os instrumentos Orifice Openers foram estatisticamente semelhantes.

Barroso *et al.* em 2005 avaliaram a influência do pré-alargamento cervical na determinação do instrumento apical em raízes vestibulares de pré-molares superiores, utilizando-se de 50 primeiros pré-molares superiores contendo duas raízes, que foram divididos aleatoriamente em 5 grupos: G1 sem alargamento cervical, G2 alargamento cervical realizado com Gates-Glidden, G3 instrumentos K³ Orifice Openers, G4 instrumentos ProTaper, G5 brocas LA axcess. Uma lima de calibre pequeno (n°08) foi inserida no comprimento de trabalho e limas maiores foram sucessivamente introduzidas no canal até se obter uma sensação de travamento. Secções transversais foram realizadas no comprimento de trabalho, depois observadas por microscopia eletrônica de varredura, e a diferença entre o menor diâmetro do canal e o diâmetro do instrumento apical inicial foi calculada para cada amostra. Observaram que a maior discrepância encontrada pelos resultados foi a do grupo G1, que não realizou o pré-alargamento cervical, e as brocas LA axcess proporcionaram a menor diferença entre o diâmetro anatômico e o instrumento apical inicial. Pode-se concluir assim, que o pré-alargamento dos terços cervical e médio dos canais torna mais fiel a determinação do diâmetro anatômico no comprimento de trabalho.

Tan & Messer em 2002 avaliaram o efeito de diferentes tipos de instrumentos (lima K e Lightspeed) na determinação da lima apical, e, o efeito do pré-alargamento na determinação da lima inicial. Utilizando uma amostra de 121 canais, de 60 dentes inferiores, (pré molares e molares), determinaram o comprimento de trabalho 0.5mm aquém do comprimento real do dente, depois de medirem com uma limaK #6. Cada canal foi instrumentado consecutivamente com limas de diâmetro cada vez maiores, até a lima que trave no comprimento de trabalho. Isso foi feito antes e depois do pré-alargamento do terço cervical e médio de cada canal, onde foi utilizado um instrumento rotatório (Profile). Concluíram que

o diâmetro do canal medido com limas LS foi maior do que os diâmetros medidos com as limas K, numa média de $9,4 \cdot 10^{-2}$ mm, e que o pré-alargamento teve impacto na medida do ápice, para os 2 tipos de instrumentos. Portanto, pode-se dizer que fazer o pré-alargamento resultou num aumento do tamanho da lima que se ajusta no comprimento de trabalho e, se um dentista deseja determinar com precisão o comprimento de trabalho e o tamanho da lima inicial simultaneamente, o alargamento do orifício do canal deve ser executado primeiramente, antes da medida da lima ser tomada. Assim sendo, um efetivo debridamento do canal resulta em uma correta determinação do comprimento de trabalho e adequado alargamento do canal apical.

Stabholz *et al.* em 1995 comparou a eficácia da detecção da constrição apical em canais pré-alargados e em canais sem o pré-alargamento cervical, através da sensibilidade tátil. Para tal estudo utilizou 120 canais de dentes adultos, dividindo-os em 2 grupos, um com o pré-alargamento a ser realizado e um onde não seria realizado o pré-alargamento cervical. Uma lima foi inserida (#15 ou #20) até se detectar a constrição apical em todos os canais, do grupo 1 e do grupo 2, e então, uma radiografia foi tirada, revelando a distância da ponta da lima com o ápice radiográfico. Pôde-se concluir que em 75% do grupo com pré-alargamento cervical, as limas estavam à 1mm aquém do ápice e houve menor incidência de sobreextensão além do ápice radiográfico, quando comparados com o grupo sem o pré-alargamento cervical. Além disso, a habilidade de determinar a constrição apical através da sensibilidade tátil foi significativamente maior em canais onde foi realizado o pré-alargamento cervical.

6. TÉCNICAS DE PREPARO

b) MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DOS PREPAROS ENDODÔNTICOS

A avaliação da eficiência da instrumentação de canais vem sendo analisada com microscópio óptico comum, microscópio eletrônico, análises radiográficas, fotografias, modelos de canais radiculares e computadores.

Bramant *et al.* em 1987 descreveram um método eficaz para comparar a

anatomia do canal antes e depois da instrumentação. Os dentes selecionados foram incluídos em blocos de resina acrílica colorida, quimicamente ativada. Foram dispostos em uma mufla removível de plástico, planejada intencionalmente para a execução desse método, e depois, seccionados transversalmente em 3 níveis (cervical, médio e apical) e projetados em transparências. Os blocos de resina foram dispostos na posição inicial para serem instrumentados, e posteriormente, uma segunda transparência das secções foi obtida, descrevendo a diferença da área anatômica original do canal com a área instrumentada. O método é considerado real e eficaz, tornando simples e fácil de ser realizado na intenção de verificar os canais, antes e depois da instrumentação.

Velasco em 2000, avaliou a qualidade do selamento apical de obturações endodônticas realizadas em dentes preparados com alargamento intencional do forame. Para a avaliação da microinfiltração apical, os dentes foram impermeabilizados com esmalte para unha, com exceção dos 2 mm apicais, e mergulhados em tinta Nankin. A qualidade do selamento apical foi avaliada em relação à penetração ou não do corante entre as paredes do canal e a obturação.

Já em 1987, Filho fez um estudo sobre a influência do alargamento do forame apical no processo de reparo do periápice de dentes contaminados, sugerindo assim, um novo método de avaliação, onde dentes de cães foram utilizados. Os canais radiculares de cães foram expostos à contaminação pela saliva e ao desenvolvimento de inflamação periapical. Após a instrumentação além do forame apical, foi feita a obturação 2mm aquém do forame, e 90 dias após, pôde-se observar proliferação de tecido conjuntivo para o interior do canal, em 67,8 % dos casos. Resultados sugeriram que o diâmetro do forame apical e a intensidade da contaminação do canal são fatores determinantes na evolução do processo de reparação em casos de necrose pulpar.

7. IATROGENIAS

Fazer o debridamento do canal e executar sua modelagem para a obturação são os dois principais objetivos da terapia endodôntica. A curvatura é a causa

principal das complicações em endodontia e, quando não são cuidadosamente preparadas, podem levar ao insucesso do tratamento endodôntico. Durante a inserção ou remoção, cada uma das limas tende a ficar reta dentro do canal, tendo sido pré-curvadas antes ou não. Essas forças elásticas desenvolvidas no interior dos canais radiculares atuam sobre a parede do canal durante o preparo e influenciam a quantidade de dentina removida. Tal fenômeno é responsável pelo transporte apical e suas conseqüências.

Fogarty & Montgomery em 1991 avaliaram o efeito do pré-alargamento com brocas de Peeso no transporte de canais nas porções apicais, média e cervical de canais curvos e também, compararam os técnicas de instrumentação manual, sônica e ultrassônica nos vários transportes de canais produzidos. Utilizaram para isso, 60 blocos de resina, simulando os canais radiculares com aproximadamente 25 graus de curvatura, dividindo-os aleatoriamente em 6 grupos de 10, de acordo com a técnica empregada: 1º) Técnica sem pré-alargamento realizado, e com uso do instrumento ultrassônico Cavi-Endo, 2º) Uso do instrumento ultrassônico Cavi-Endo, com o pré-alargamento realizado, 3º) Uso do instrumento MM-3000 sem pré-alargamento, 4º) Uso do instrumento MM-3000 com pré-alargamento e, instrumentação manual, 5º) um grupo com pré-alargamento cervical e 6º) um grupo sem. Foram feitos slides de cada bloco de resina antes e depois do preparo com as técnicas citadas acima, juntamente com pontos de referência criados, os quais permitiram sobrepor os slides, e traçar desvios das trajetórias originais dos canais, medidos de 1 a 8mm (apical e terço médio) e à 3mm cervicais (medindo o terço cervical). Desse modo, foi possível se observar desvios nos trajetos originais dos canais em todos os 6 grupos; o uso das brocas de Peeso antes do alargamento dos canais não reduziu os desvios dos trajetos originais dos canais, em nenhum dos terços medidos; o preparo com instrumentos manuais e ultrassônicos são facilitados depois que o canal foi pré-alargado; e, os canais sem pré-alargamento em que foram utilizados o Cavi-Endo, os transportes encontrados menores do que os em que foram utilizados o MM-3000 e também, limas manuais. Além de tudo, ainda pôde-se concluir que o pré-alargamento é benéfico na redução do travamento das limas na região cervical do canal.

Curvaturas cervicais devem ser removidas para facilitar o preparo apical e a obturação, mas o formato original do canal deve ser mantido, pois se a trajetória do canal for modificada, aumentam-se os riscos de trepanações e perfurações, ou até mesmo fraturas de instrumentos. A flexibilidade e a resistência limitadas dos instrumentos endodônticos associadas com a utilização inadequada podem resultar em uma fratura do instrumento no interior do canal. A utilização forçada ou repetida de limas com fadiga é a principal causa de fratura.

Roland *et al.* em 2002, compararam o número e a frequência de fraturas de instrumentos rotatórios 0.04Taper NiTi, usando a técnica convencional do Crow-Down, e a técnica que combina o step-back (ou recuo programado/ escalonado) com instrumentação rotatória NiTi. Utilizaram canais de molares extraídos, com 20 a 30 graus de curvatura, segundo a escala de Schneider. Pôde-se concluir que a menor prevalência de instrumentos fraturados ocorria na técnica combinada do pré-alargamento cervical feito com step-back, seguida de instrumentação rotatória, quando comparada com a técnica do crow-down isoladamente. Atribui-se esses resultados ao pré-alargamento cervical, o qual reduz o risco de stress e travamento do instrumento ao longo das paredes do canal, podendo contribuir assim, para o fracasso da instrumentação e fratura de instrumentos dentro do canal.

8. OBTURAÇÃO

A obturação de toda a extensão do sistema de canais radiculares, desde a coroa até o ápice, eliminando espaços vazios, visa perpetuar a desinfecção obtida no preparo químico-mecânico (Lopes *et al.*, 2000). Entretanto, isto nem sempre é alcançado na clínica devido às complexidades anatômicas de muitos canais radiculares e conseqüentemente limitações do acesso pelos instrumentos, irrigantes, medicamentos intra-canal e materiais obturadores.

Tem sido repetidamente demonstrado que o canal radicular deve ser obturado hermeticamente em todo o seu volume e comprimento, usando-se um selamento efetivo e biologicamente compatível (De Deus).

Ainda, conforme De Deus, o selamento efetivo do canal radicular ou do sistema do canal radicular objetiva principalmente:

- prevenir a formação de exsudato e sua percolação em seu interior;
- impedir a reinfecção por microorganismos que possam, eventualmente, ter permanecido;
- favorecer o processo biológico de cicatrização dos tecidos periapicais.

De qualquer forma, a não ser em situações e variações específicas, é sempre aconselhável levar a obturação hermética do canal a um limite apical de 0,5 a 1mm aquém da superfície mais externa da porção apical da raiz.

O material obturador deve possuir requisitos e propriedades biológicas para poder atingir os objetivos de uma obturação do canal radicular. Baseando nas indicações de Grossman, podemos dizer que um material obturador deve ter os seguintes requisitos:

- ser facilmente introduzido no interior do canal;
- selar lateral e apicalmente o canal;
- não sofrer retração após a inserção;
- ser impermeável à umidade e insolúvel, quando situado no interior da cavidade pulpar, entre os seus limites próprios de obturação;
- ser bacteriostático;
- ser radiopaco;
- não manchar os tecidos dentinários;
- não irritar os tecidos periapicais;
- ser facilmente removido do interior do canal, quando se fizer necessário.

Técnica convencional de obturação: a mais usada rotineiramente na prática endodôntica:

- 1)escolha do cone de guta percha principal. O diâmetro do cone deve ser igual ao diâmetro da lima anatômica final, e o seu comprimento deve ser igual ao comprimento de trabalho.
- 2)prova do cone através de uma radiografia comprovando o correto posicionamento do cone no canal.
- 3)secagem dos canais com ponta de papel absorvente, verificando o estado final de umidade do canal.

- 4)seleção do cimento e manipulação da pasta de acordo com as características e instruções próprias.
- 5)obturação propriamente dita: untar o cone de guta percha na porção que será introduzida dentro do canal com a pasta obturadora, e inserir o cone com movimentos precisos, firmes e curtos até atingir o limite desejado
- 6)condensação lateral: através dos espaçadores, criar espaços para inserção dos cones acessórios.
- 7)radiografia de qualidade para a verificação de eventuais espaços não preenchidos formados e a comprovação de uma vedação eficiente.
- 8)corte dos cones com condensadores aquecidos e compactação dos cones verticalmente.
- 9)limpeza da coroa e restauração, conferindo um adequado selamento coronário, último passo da terapia endodôntica.

Novas técnicas de obturação estão sendo incorporadas, aumentando consideravelmente a esperança de mais um grande passo da endodontia atual.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as fases do tratamento do canal radicular devem ser encaradas com atenção e importância, desde o conhecimento da anatomia interna até a execução de uma obturação o mais hermética possível (Byrström & Sundqvist, 1985). O preparo mecânico dos canais radiculares promove grande redução na população de *Enterococcus Faecalis*, independente da substância irrigante utilizada, mostrando que a fase de instrumentação é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico. (DAMETTO, 2002).

A contínua formação de dentina é responsável pelo aumento da camada de dentina do teto da câmara pulpar e por uma progressiva constrição do canal (Philippas, 1961). Essa constrição coronária pode ser removida com o pré-alargamento, seguido de um exato comprimento de trabalho e de uma correta determinação da lima a ser usada (Leeb 1983, Stabholtz *et al.*, 1995, Contreas *et al.* 2001).

O manejo do terço coronário com um livre acesso, largo o suficiente para permitir a passagem irrestrita das limas e brocas dentro do canal é essencial para uma conseqüente e eficaz instrumentação do sistema de canais, uma vez que o acesso quando pequeno e inadequado, certamente irá diminuir o possível controle sobre o sistema de canais, e levará à um dificultado acesso à todos os terços do canais, induzindo o caso à um possível risco de iatrogenias conseqüentes.

O conceito de patência do forame apical, introduzido por BUCHMAN (1989), proporciona melhores condições de limpeza do canal cementário e manutenção da trajetória do canal, evitando desvios, deformações ou transporte do forame. Além disso, estudos demonstraram que o alargamento intencional do diâmetro do foram apical durante o preparo radicular possibilita a invaginação de tecido conjuntivo na sua porção apical, favorecendo o reparo biológico desta região (BENATTI *et al.*, 1985 e SOUZA-FILHO *et al.*, 1996)

A falta de patência e o acúmulo de debris no interior do canal têm sido considerados impedimentos para um exato estabelecimento do comprimento de trabalho.

A detecção da constrição apical e a determinação do tamanho da lima anatômica inicial são baseadas da sensibilidade tátil do operador, o que revela que a raiz do canal é mais afinada no terço apical; No entanto é considerado um método irreal e empírico.

Stabholtz *et al.* analisando o efeito do pré-alargamento em canais na sensibilidade tátil de dentistas, concluiu que o preparo dos canais significam melhoras na sensibilidade tátil, quando a intenção é localizar manualmente a constrição apical. Ele também observou que a maior flexão / curvatura das limas ocorria na parte coronária dos canais e, ao alargar os orifícios de abertura dos canais e ao eliminar interferências cervicais, as limas conseguiam passar com mais facilidade até o ápice dental.

Sendo assim, pré-alargar o terço cervical e médio da raiz do canal e eliminar as interferências nessa região permitem melhor acesso ao real diâmetro anatômico na constrição apical e uma mais real determinação da lima apical inicial.

Na primeira metade dos anos 80, vários autores propuseram técnicas de instrumentação endodôntica, designada por diferentes termos, como: "crown-down" (MARSHAL & PAPPIN, 1980), técnica "step-down" (GOERING *et al.*, 1982), técnica "double-flared" (FAVA, 1983), e a técnica "crown-down pressureless", para se adaptar a terapia endodôntica à perfeição e otimização do trabalho clínico.

No final dos anos 60, MULLANEY & PETRICH (1968) descreveram a técnica "step-back", sendo atualmente uma técnica de instrumentação endodôntica mais popular. Os autores recomendam o preparo com lima de menor diâmetro na região apical e, sequencialmente, o uso de limas mais calibrosas à medida que se afastam do comprimento de trabalho; Isso resulta em um canal preparado em pequenos segmentos apicais com progressiva conicidade ápico-coronária.

Muitos métodos têm sido desenvolvidos para minimizar a ocorrência de perfurações, transportes e degraus, em raízes curvas e atresiadadas, durante a limpeza e a modelagem (ABOU-RASS *et al.*, 1980).

WEINE *et al.* (1970) sugeriram pré-curvatura das limas e a utilização da técnica "incremental", utilizando instrumentos com calibres intermediários entre os instrumentais de menor calibre e de maior calibre, como medidas de prevenção da

formação de degraus e perfurações durante os preparos dos canais radiculares com limas manuais.

SHIELDER (1974) recomendou a constante recapitulação para se evitar a compactação de debris dentinários na porção apical.

A ação mecânica dos instrumentos endodônticos é incapaz de promover completa desinfecção de algumas áreas devido às complexidades anatômicas do canal. Para tanto, é importante ressaltar a necessidade da utilização de substâncias químicas auxiliares com o intuito de ser promover uma significativa redução dos depósitos bacterianos nos canais radiculares, uma vez que, auxiliarão na lubrificação do canal radicular durante a ação de corte dos instrumentos, na remoção de smear layer, na desinfecção, dissolução do exsudato, dissolução do tecido pulpar necrosado e pré dentina (Spangberg 1982, Byström & Sundqvist 1983).

Depois que o acesso foi feito adequadamente, os canais foram corretamente localizados e depois de executada a instrumentação inicial, é essencial a irrigação da câmara pulpar com um irrigante ideal, o hipoclorito de sódio 5,25% para remoção de qualquer resíduo ou tecido pulpar restante. Há outra alternativa, a clorexidina 2%, porém, nunca devem ser utilizadas em conjunto, pois produzirá um precipitado indesejado, a menos que se use água ou soro fisiológico para enxaguar, entre a aplicação de uma substância e outra. O EDTA promoverá a emulsificação de restos vitais do tecido pulpar, auxiliará na remoção de qualquer obstrução do canal, e impedirá sua compactação na região apical.

Um número considerável de estudos histológicos e bacteriológicos tem demonstrado que é problemático obter uma boa desinfecção do sistema de canal em apenas uma visita, e os autores sugerem a utilização de uma medicação intracanal entre as sessões para eliminação dos microorganismos (Byström *et al.*, 1985; Leonardo *et al.*, 1994; Sjögren *et al.*, 1997; Katebzadeh *et al.*, 1999; Trope *et al.*, 1999)

A obturação do canal radicular é a última fase da terapia endodôntica e deve ser realizada em condições clínicas satisfatórias. A obturação deve selar hermeticamente o canal, sem trauma físico ou químico aos tecidos periapicais, de

maneira a permitir o selamento biológico do canal (BERGENHOLTZ & CRAWFORD, 1989). Para que isso ocorra, a presença de um selamento coronário efetivo após a obturação dos canais é essencial para se evitar a recontaminação bacteriana do sistema de canais radiculares (TRONSTAD, 1991).

Na tentativa de melhorar os resultados dos tratamentos, um certo número de artigos vem sendo escritos para melhorar a abordagem científica da instrumentação do canal. Os autores escrevem então, métodos para um efetivo debridamento e para uma adequada modelagem dos sistemas de canais radiculares, enquanto assim, diminuem os riscos de possíveis acidentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Bahcall JK, Carp S, Miner M, Skidmore L. THE CAUSES PREVENTION AND CLINICAL MANAGEMENT OF BROKEN ENDODONTIC ROTARY FILES. *Dent Today*, 2005; 24:74-80.
- 2) Stabholz A, Rotstein I, Torabinejad M. EFFECT OF PREFLARING ON TACTILE DETECTION OF THE APICAL CONSTRICTION. *J Endod* , 1995;21:92-4.
- 3) Fogarty TJ, Montgomery S. EFFECT OF PREFLARING ON CANAL TRANSPORTATION. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* , 1991;72:345-50.
- 4) Tan BT, Messer HH. THE EFFECT OF TYPE AND PREFLARING ON APICAL FILE SIZE DETERMINATION. *Int Endod J*, 2002;38:430-5.
- 5) Pecora JD, Capelli A, Guiresoli DMZ, Spanó JCE, Estrela C. INFLUENCE OF CERVICAL PREFLARING ON APICAL SIZE DETERMINATION. *Int Endod J*, 2005;38:430-5.
- 6) Barroso JM, Guerisoli DM, Capelli A, Saquy PC, Pecora JD. INFLUENCE OF CERVICAL PREFLARING ON DETERMINATION OF APICAL FILE SIZE IN MAXILARY PREMOLARS: SEM ANALYSE. *Braz Dent J*, 2005;16:30-4.
- 7) Vanni JR, Santos R, Limongi O, Guerisoli DM, Capelli A, Pecora JD. INFLUENCE OF CERVICAL PREFLARING ON DETERMINATION OF APICAL FILE SIZE IN MAXILARY MOLARS: SEM ANALYSE. *Braz Dent J*, 2005;16:181-6.
- 8) Roland DD, Andelin WE, Browning DF, Hsu G-HR, Torabinejad, M. THE EFFECT OF PREFLARING ON THE RATES OF SEPARATION FOR 0.04 TAPER NICKEL TITANIUM ROTARY INSTRUMENTS. *J Endod* , 2002;28:543-5.

- 9) Ibarola JL, Chapman BL, Howard JH, Knowles KI, Ludlow MO. EFFECT OF PREFLARING ON ROOT ZX APEX LOCATORS. J Endod , 1999;25:625-6.
- 10) Mounce R, Glassman G. MANAGEMENT OF THE CORONAL THIRD. Dental Today, 2005;25:78-83.
- 11) Fava LRG. THE DOUBLE-FLARED TECHNIQUE: AN ALTERNATIVE FOR BIOMECHANICAL PREPARATION. J Endod, 1983;9:76-80.
- 12) Goering AC, Michelich RJ, Schultz HH. INSTRUMENTATION OF ROOT CANAL IN MOLAR USING THE STEP-DOWN TECHNIQUE. J Endod, 1982; 8:550-4.
- 13) Schneider SW. A COMPARISON OF CANAL PREPARATIONS IN STRAIGHT AND CURVED ROOT CANAL. Oral Surg, 1971; 32:271-5.
- 14) Bramant CM, Berbert A, Borges RP. A METHODOLOGY FOR EVALUATION OF ROOT CANAL INSTRUMENTATION. J Endod, 1987; 13: 243-5.
- 15) Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH. THE ANTICURVATURE FILING METHOD TO PREPARE THE CURVED ROOT CANAL. Jada, 1980; 5:792-4.
- 16) Morgan FL, Montgomery S. AN EVALUATION OF THE CROW-DOWN PRESURELESS TECHNIQUE. J Endod, 1984; 10:491-8.
- 17) Walton RE, Ga A. HISTOLOGIC EVALUATION OF DIFFERENT METHODS OF ENLARGING THE PULP CANAL SPACE. J Endod, 1976; 2: 304-311.

- 18) Heard F, Walton RE. SCANNING ELECTRON MICROSCOPE STUDY COMPARING FOUR ROOT CANAL PREPARATION TECHNIQUES IN SMALL CURVED CANAL. *Int Endod J*, 1997; 30: 323-331.
- 19) Souza SFC. ATIVIDADE ANTIBACTERIANA IN VITRO DA CLOREXIDINA GEL, HIDRÓXIDO DE CÁLCIO E ASSOCIAÇÃO DE AMBOS COMO MEDICAÇÃO INTRACANAL. Piracicaba, 2000.
- 20) Ferraz CCR. AVALIAÇÃO IN VITRO DE GEL DE CLOREXIDINA USADO COMO IRRIGANTE ENDODÔNTICO. Piracicaba, 2002.
- 21) Quadros I. AVALIAÇÃO DOS TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS REALIZADOS NA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA-UNICAMP. Piracicaba, 2002.
- 22) Berber VB. VERIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DO *ENTEROCOCCUS FAECALIS* NO CANAL RADICULAR E NOS TUBOS DENTINÁRIOS UTILIZANDO SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS AUXILIARES. Piracicaba, 2005.
- 23) Velasco JO. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SELAMENTO APICAL DE OBTURAÇÕES ENDODÔNTICAS EM DENTES HUMANOS COM CANAIS RADICULARES PREPARADOS COM DIFERENTES SOLUÇÕES IRRIGADORAS. Piracicaba, 2002.
- 24) Velasco JO. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SELAMENTO APICAL DE OBTURAÇÕES ENDODÔNTICAS EM DENTES PREPARADOS COM ALARGAMENTO INTENCIONAL DO FORAME. Piracicaba, 2000.
- 25) Yoshinari GH. ANÁLISE IN VITRO DA MODELAGEM DE CANAIS RADICULARES APÓS INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA COM LIMAS TIPO K, QUANTEC 2000 E PROFILE TAPER .04. Piracicaba, 2000.

26) Filho FJS. INFLUÊNCIA DO ALARGAMENTO DO FORMAE APICAL NO PROCESSO DE REPARO DO PERIÁPICE DE DENTES CONTAMINADOS DE CÃES. Piracicaba, 1987.

27) Imura N. FATORES DE SUCESSO EM ENDODONTIA: ANÁLISE RETROSPECTIVA DE 2.000 CASOS CLÍNICOS. Piracicaba, 2000.

28) Barbosa SV. TERAPÊUTICA ENDODÔNTICA. 1999.

29) Leonardo MR, Esberard RM, Filho IB, Leonardo RT, Filho MT. TRATAMENTO DE CANAIS RADICULARES – ATUALIDADES TÉCNICAS. S Paulo: Premier, 1996.

30) De Deus, QD. ENDODONTIA. 5° ed. Rio de Janeiro: 1984.

31) Maciel ACC, Gomes CC, Oliveira E, Gomes IC, Junior JFS, Portugal LSS, *et al.* MANUAL DE ENDODONTIA. Livraria Guanabara.