

# Princípios do Tratamento Endodôntico em Molares

*por Lucas Pinto Carpena, Igor do Carmo Pazin, Letícia Moreira Alcântara,  
Nádia de Souza Ferreira, Júlio César Emboava Spanó e Eduardo Luiz Barbin*

Esta obra foi publicada originalmente como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Faculdade de Odontologia (FO) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) de Lucas Pinto Carpena e Igor do Carmo Pazin (CARPENA; PAZIN, 2015).

**Coordenação, Capa e Formatação:** Eduardo Luiz Barbin.

**Revisão:** Júlio César Emboava Spanó e Nádia de Souza Ferreira.

PEE - Projeto de Ensino Endodontia <<http://ava.ufpel.edu.br/pre/login/index.php>>.

PECOS - Plataforma de Ensino Continuado de Odontologia e Saúde <[www.ufpel.edu.br/pecos](http://www.ufpel.edu.br/pecos)>. Pelotas, RS., 2015.

O tratamento endodôntico é realizado segundo uma sequência de etapas que na maioria das vezes apresenta caráter irreversível sendo que os molares oferecem extrema complexidade para sua execução e alto risco de iatrogenias. O objetivo do presente estudo foi descrever as peculiaridades da terapêutica endodôntica de dentes molares considerando as diferenças de convicção que constam do estado atual da ciência, protocolos clínicos e aspectos indicados pela literatura desta área do saber. Através de uma revisão da literatura, descreveram-se peculiaridades da terapêutica endodôntica de dentes molares e protocolo clínico por meio da elaboração de uma obra de referência teórica de fácil compreensão e de livre acesso que contribua com a prática clínica de graduandos e egressos dos cursos de Odontologia. Concluiu-se que não é só a quantidade de canais que diferencia a Endodontia dos molares da terapêutica endodôntica dos demais dentes, todas as etapas clínicas apresentam especificidades, desde a abertura coronária até o próprio preparo químico mecânico, passando por aspectos da anatomia interna e externa e da radiologia tornando, de fato, sua execução é mais desafiadora e que o Cirurgião-dentista deve estar amparado de informações de anatomia interna e externa, clínicas, radiográficas e técnicas para performar a terapêutica endodôntica de molares prevenindo iatrogenias com resolutividade, previsibilidade e humanidade.

## 1 Introdução

É fato que, na Odontologia, o planejamento é responsável por uma grande parcela do sucesso do procedimento. E no caso da Endodontia, este sucesso é proveniente de uma combinação de planejamento e execuções bem feitas da prática clínica, começando pelo diagnóstico, a partir de uma anamnese detalhada, exames complementares bem feitos e por seguinte, e não menos importante, uma boa cirurgia de acesso.

A cirurgia de acesso ou abertura coronária é a fase operatória inicial do tratamento endodôntico. Esta cirurgia nos permitirá acessar o interior da cavidade pulpar, realizar a remoção do teto da câmara pulpar, da polpa em si, e a realização dos desgastes dentinários em pontos estratégicos que facilitarão um acesso direto e sem interferências ao canal radicular (desgaste compensatório). Essa etapa é de grande importância, pois quando bem realizada, nos facilitará a modelagem e obturação dos canais radiculares (HADDAD FILHO, 2014, p. 80).

É por meio da associação do conhecimento de anatomia dental interna e externa, do exame clínico e dos achados do exame radiográfico que o Cirurgião-dentista apropriar-se-á das peculiaridades anatômicas como, p. ex., do volume da câmara pulpar, da presença de calcificações internas, da presença de cárie, restaurações antigas infiltradas ou não e outros processos que irão alterar a relação de proximidade do teto com o assoalho da câmara pulpar, além das inclinações mesiodistal e vestibulolingual dos dentes (LEONARDO, 2008; SOARES; GOLDBERG, 2011; HADDAD FILHO, 2014, p. 80).

A localização, instrumentação e o selamento de todos os canais radiculares de um dente é a condição básica para o sucesso clínico do tratamento endodôntico (SAVIOLI, et al. 1996). Portanto, ao fechar o diagnóstico de um caso clínico e partirmos para execução da técnica da cirurgia de acesso, devemos levar em conta os conhecimentos adquiridos a respeito da anatomia dental, planejando anteriormente ao contato da ponta diamantada ou broca com o dente, a abertura coronária que será realizada naquele caso.

Os elementos dentários permanentes são diferenciados em 4 grupos, incisivos, caninos, pré-molares e molares, todos eles com características próprias, porém o grupo dos Molares tem particularidades que tornam o tratamento endodôntico destes dentes muito mais difícil.

Nesta revisão de literatura serão descritas as estruturas anatômicas dos primeiros e segundos molares inferiores e primeiro e segundos molares superiores. Já os terceiros molares "... apresentam grandes variações anatômicas, não só com relação a forma, como também no que diz respeito ao número de canais, o que dificulta a descrição de um modelo padrão de modo que deixamos de tecer considerações sobre esses dentes (SOARES; GOLDBERG, 2011, p. 106)".

## 2 Anatomia Externa e Interna dos Molares

Leonardo (2008) considera que o conhecimento preciso da câmara pulpar e dos canais radiculares é um princípio fundamental para aumentar a porcentagem de sucesso endodôntico. Uma vez que a cavidade pulpar foge à nossa visualização direta, ou seja, não pode ser vista, mas apenas sentida por meio de nossa sensibilidade tátil, passa a ser necessário que o profissional a organize mentalmente, isto é, que o profissional imagine a conformação desse espaço endodôntico. Isto só é possível através do estudo da anatomia interna dos dentes, complementando-a através do exame radiográfico ou pela imagem digitalizada do caso e, até mesmo, pela observação da morfologia externa do dente considerando que a anatomia interna tende a reproduzi-la.

Quando se trata de dentes molares, as dificuldades do tratamento endodôntico aumentam, devido à câmara pulpar mais ampla, maior número de canais, maior dificuldade de localizar os canais, canais estreitos e curvos entre outras peculiaridades anatômicas presentes neste grupo dentário.

Assim como em todos os outros grupos dentários, a cavidade pulpar nos molares é o espaço existente no interior do dente, ocupado pela polpa dental e revestido em quase toda a sua extensão pela dentina, exceto junto aos forames apicais (LEONARDO, 2008).

A câmara pulpar corresponde à porção coronária da cavidade pulpar e é sempre única e localizada no centro da coroa, acompanhando sua anatomia externa, sendo formada pelo que segue:

=> teto, que é a superfície voltada para oclusal ou incisal da cavidade pulpar; tem forma côncava voltada para a face oclusal ou para a borda incisal e projeções em direção as pontas das cúspides, onde alojam-se os cornos pulpares;

=> o assoalho ou parede cervical corresponde a uma área de extrema importância onde estão localizadas as entradas (embocaduras) dos canais radiculares em dentes bi ou trirradiculados, sendo oportuno atentar para os detalhes de sua anatomia, bem como pela preservação de sua integridade. Em dentes unirradiculares esta estrutura praticamente não existe, pois há uma continuidade natural entre a câmara pulpar e o canal radicular (LEONARDO, 2008; SOARES; GOLDBERG, 2011).

=> as paredes circundantes (mesial, distal, lingual e vestibular) geralmente são convexas, dificultando o acesso livre e retilíneo das limas endodônticas aos canais radiculares, portanto é necessário que se realize desgastes compensatórios nessas estruturas (LEONARDO, 2008).

## 2.1 Generalidades dos Molares Superiores

Nos molares superiores, a câmara pulpar pode apresentar-se de forma cúbica e achatada no sentido mesiodistal, sendo o achatamento mais acentuado no 2º MS do que nos 1º MS, com uma tendência a conformação triangular a medida em que se aproxima do assoalho (SOARES; GOLDBERG, 2011). No caso do segundo molar superior, há incidência de dentes tricuspídeos, com uma volumosa cúspide palatina. Estas variações determinam morfologias diferentes na câmara pulpar (SOARES; GOLDBERG, 2011).

### 2.1.1 Peculiaridades do Primeiro Molar Superior

O teto da câmara pulpar do 1ºMS apresenta reentrâncias sob as cúspides como, também, em alguns casos, pelo lado lingual, sob o Tubérculo de Carabelli.

As paredes laterais são, geralmente, convexas. A acentuada convexidade que ocorre na parede mesial dificulta a localização, bem como a instrumentação do canal mesiovestibular. A remoção desta convexidade é oportuna, deve ser realizada com critério, prudência e atenção configurando-se como um desgaste adicional ou desgaste compensatório que influencia a forma de conveniência (LEONARDO, 2008).

Leonardo (2008), repercutindo Pagano, comenta que, na zona convexa do assoalho, iniciam-se linhas demarcatórias que interligam as entradas dos canais radiculares denominada de “Rostrum Canallium” (LEONARDO, 2008). Reitera-se que assoalho deve ser preservado, pois a manutenção de sua integridade reduz a chance de que ocorram iatrogênias, permite que se encontre as embocaduras dos canais radiculares e facilita a introdução das limas endodônticas nos canais radiculares durante o preparo biomecânico (LEONARDO, 2008).

Os primeiros molares superiores apresentam três raízes, na maior parte das vezes bem diferenciadas, sendo duas vestibulares e uma palatina (SOARES e GOLDBERG, 2011).

Leonardo, citando Aprile & Figun, ressalta que em 65% dos casos existe um canal por raiz e, portanto três canais. Em 28% dos casos ocorrem 4 canais, sendo um lingual, um distal e dois mesiovestibulares. Weller e Hartwell (1989) relataram a presença do quarto canal em 39% dos 1ºMS e 21,4% dos 2ºMS.

Segundo Deus (1992, p. 39), quando o primeiro molar superior possui quatro canais, dois deles estão situados na raiz mesiovestibular (70%), sendo que em 32,8% destes, os dois canais estão bem diferenciados e com dois forames, enquanto nos restantes 37,2% os dois canais se unem ao nível do terço apical, formando um único forame.

A falha em se reconhecer a presença do quarto canal, deixando-o sem tratamento, pode produzir desconforto durante o tratamento dos canais radiculares e aumentar as possibilidades de insucesso após a conclusão do tratamento. Deus (1992, p. 39), repercutindo Neaverth e colaboradores, aponta para a presença de dois canais na raiz mesiovestibular do primeiro molar superior em 77,2% de pacientes de 20 a 40 anos de idade. Salienta-se que a utilização de ultrassom na limpeza do assoalho da câmara pulpar e de lupas e microscópios operatórios facilitam a localização do quarto canal.

A raiz mesiovestibular do Primeiro Molar Superior é achatada no sentido mesiodistal e ampla no sentido vestibulopalatino, geralmente apresentando uma curvatura, por vezes acentuada, para distal (SOARES; GOLDBERG, 2011). A embocadura de entrada do canal mesiovestibular está localizado acima da cúspide correspondente, sendo geralmente em forma de fenda, em direção vestibulolingual. Também pode ser encontrado um orifício em cada extremidade dessa fenda, correspondendo a dois canais com trajetos independentes denominados canal mesiovestibular e mesiopalatino (quarto canal), ambos podem dividir o mesmo forame apical, encontrando-se no terço apical. Radiograficamente, é difícil reconhecer a presença dos mesmos, uma vez que um canal situa-se para vestibular e o outro para lingual, havendo, conseqüentemente, a superposição das suas imagens além disso deve-se ressaltar que o acesso ao canal mesiopalatino é difícil, chegando a ser impraticável (LEONARDO, 2008).

Os canais mesiopalatino e mesiovestibular acompanham a curvatura apical para distal, por vezes acentuada, da raiz mesiovestibular (SOARES; GOLDBERG, 2011). Além desta, no terço cervical, ocorre curvatura para distal, tais ocorrências simultâneas levam alguns autores a afirmar que a raiz mesiovestibular do primeiro molar superior apresenta dupla curvatura (LEONARDO, 2009; ABOU-RASS et al., 1980).

Abou-Rass e colaboradores (1980) afirmam que a anatomia interna original do canal deve ser esculpida para produzir uma morfologia adequada, espaço de condensação e limite apical para preencher completamente o canal radicular com material obturador e prevenir perfurações nas paredes dos canais.

A raiz distovestibular apresenta menores dimensões que a mesiovestibular e tem forma cônica. Sua secção transversal é aproximadamente circular, enquanto que a mesiovestibular é ovoide devido ao achatamento mesiodistal. Além disso, a raiz

distovestibular não apresenta, com tanta frequência, curvaturas acentuadas, como costuma acontecer com a raiz mesiovestibular (SOARES; GOLDBERG, 2011).

De acordo com Leonardo (2008), o canal distovestibular do primeiro molar superior é único, sendo mais atresiado que os outros e, em 54% dos casos, reto com secção transversal arredondada, o que torna o acesso um pouco menos complexo. Pode apresentar também discreta curvatura para distal em 17% dos casos e, para mesial, em 19% dos casos.

A raiz palatina é a mais volumosa, possui uma forma cônica e apresenta secção transversal circular ou ligeiramente ovoide. Pode ser reta ou curva. Quando curva, geralmente o sentido da curvatura é para vestibular (SOARES; GOLDBERG, 2011).

O canal palatino é único e possui comprimento e diâmetro maiores que os vestibulares, com um ligeiro achatamento no sentido vestibulolingual, o canal apresenta-se reto em 40% dos casos, e com desvio para vestibular em 55% dos casos (LEONARDO, 2008; SOARES; GOLDBERG, 2011). Há casos em que o canal palatino termina sob a forma de delta, ocasionando uma maior dificuldade de sua instrumentação (LEONARDO, 2008).

O conhecimento da inclinação dos primeiros molares superiores no arco dental é importante para a correta determinação das trajetórias ou posicionamento das brocas e pontas diamantadas tanto na abertura coronária quanto na ampliação do terço cervical do canal radicular prevenindo iatrogenias, desta feita, seguem algumas considerações feitas por Leonardo (2008) a respeito:

=>inclinação mesiodistal de 0 grau;

=>inclinação vestibulopalatina de 15 graus (raiz voltada para palatina e coroa para vestibular).

Com relação ao comprimento dos primeiros molares superiores, observam-se os seguintes aspectos:

=> o comprimento médio é de 21,3 mm de acordo com Leonardo (2008), e 21,5mm de acordo com Soares e Goldberg (2011) variando de 18 a 25,5mm.



Figura 1. Primeiro Molar Superior pelas vistas vestibular e proximal. Pode-se observar a presença de três raízes bem diferenciadas, sendo duas vestibulares e uma palatina. Ainda, pode-se observar a curvatura da raiz mesial para distal e pela vista proximal seu achatamento, a raiz distovestibular reta e com menores dimensões e a raiz palatina mais volumosa, com discreta curvatura para vestibular.



Figura 2. Câmara pulpar do Primeiro Molar Superior. Pode-se observar a convexidade das paredes laterais.

### 2.1.2 Peculiaridades do Segundo Molar Superior

A coroa do segundo molar pode apresentar diferentes formatos, desde tetracuspídea, semelhante ao primeiro molar superior, até tricuspídea, estas variações podem determinar morfologias diferentes na câmara pulpar, levando a variações significativas na localização da entrada dos canais (SOARES; GOLDBERG, 2011). Devido a uma câmara pulpar mais achatada a entrada do canal distovestibular é frequentemente encontrada nas proximidades do mesiovestibular quando comparado com o primeiro molar superior.



Figura 3. Câmera pulpar do Segundo Molar Superior evidenciando o maior achatamento e a entrada do canal distovestibular mais próxima do mesiovestibular quando comparado com o Primeiro Molar Superior.

O segundo molar superior apresenta suas raízes separadas em mais de 50% dos casos, apresentando as mais diversas formas de fusionamento nos outros 50%. Na ocorrência de raízes separadas, os canais radiculares apresentam conformação semelhante ao primeiro molar superior, porém diferentemente do primeiro molar superior, é raro a duplicidade de canal na raiz mesiovestibular. Além destas considerações, todas as outras citadas anteriormente a respeito do primeiro molar superior deverão ser aplicadas, devido a grande semelhança anatômica de ambos (LEONARDO, 2008).

Algumas considerações a respeito da inclinação dos segundos molares superiores no arco dental, destacadas por Leonardo (2008), podem ser observadas a seguir:

=> Inclinação de 5 graus no sentido mesiodistal;

=> Inclinação de 11 Graus no sentido vestibulolingual (raiz voltada para palatina e coroa para vestibular).

Seguem algumas considerações a respeito do comprimento dos segundos molares superiores:

=> De acordo com Leonardo (2008), o comprimento médio é 21,7mm, já para Soares e Goldberg (2011), o comprimento médio é 21mm;

=> Leonardo (2011) considera que a variação do comprimento ocorre entre 17,5 e 27mm.





Figura 4. Segundo molar superior pelas vistas vestibular e proximal. Pode-se observar o fusionalamento das raízes vestibulares.

## 2.2 Generalidades dos Molares Inferiores

Em molares inferiores, diferentemente dos superiores, a localização da raiz de maior calibre passa da palatina para a distal. Sendo frequente a ocorrência de dentes com somente 2 raízes. Em casos de raízes fusionadas ou pouco divergentes, os canais mesiais dividem a mesma raiz, podendo se encontrar no ápice. A coroa pode apresentar até 5 cúspides no caso dos primeiros molares inferiores (sendo três cúspides vestibulares e duas linguais) e 4 cúspides nos segundos molares inferiores.

### 2.2.1 Peculiaridades do Primeiro Molar Inferior

No procedimento de localização dos canais radiculares dos Molares Inferiores (MI), durante ou logo após a abertura coronária, em virtude da convexidade da parede mesial dos molares inferiores, torna-se necessário inclinar o cabo do instrumento de exploração para distal para possibilitar a penetração nos canais mesiais, pois a convexidade citada desloca o instrumento para o centro do assoalho da câmara pulpar afastando-o da embocadura dos canais mesiais (SOARES; GOLDBERG, 2011).

É necessário realizar o desgaste compensatório da convexidade parede mesial do MI para que a abertura coronária seja funcional permitindo o acesso livre, retilíneo e direto ao canal radicular promovendo condições de utilização das limas endodôntica o mais retas possíveis (ABOU-RASS, 1980; LEONARDO, 2008) e facilitar a localização dos canais mesiais (LEONARDO, 2008).

Nota-se que o assoalho é triangular com o vértice voltado para a distal, onde se localiza o canal distal. Sua base maior, voltada conseqüentemente para mesial, apresenta depressões que correspondem às embocaduras dos canais mesiais (SOARES; GOLDBERG, 2011), sendo que, a embocadura do canal mesiolingual posiciona-se abaixo da vertente vestibular da cúspide correspondente (LEONARDO, 2008).

Segundo Soares e Goldberg (2011), o primeiro molar inferior apresenta 2 raízes perfeitamente diferenciadas e separadas na grande maioria dos casos (97,5%). Com pouca frequência, encontra-se uma terceira raiz disposta separadamente na altura disto lingual (LEONARDO, 2008).

Partindo para uma análise dos canais radiculares deste dente, notamos que:

- => quando apresentam 2 canais, ambos geralmente amplos, em caso de 3 canais, o distal é o mais amplo e ovalado (SOARES; GOLDBERG, 2011);
- => a raiz mesial tem, habitualmente, uma acentuada curvatura, enquanto que a distal pode ser levemente encurvada ou até mesmo reta (SOARES; GOLDBERG, 2011);
- => Leonardo, repercutindo Hess, afirma que em 78 % dos casos, este dente apresenta 3 canais, sendo 2 mesiais e 1 distal;
- => a variável anatômica mais comum é o quarto canal na raiz distal, que se verifica em 14,3% dos casos, porcentagem relatada por Leonardo (2008) repercutindo Favieri;
- => o canal distal frequentemente achatado no sentido mesio-distal, amplo diâmetro, longo e reto em 73,54% dos casos, e com um desvio para distal em 10,5% dos casos, torna um pouco menos complexo seu tratamento.
- => os canais mesiais são atresiados, longos e arredondados, apresentam curvatura para distal em 79% dos casos (LEONARDO, 2008);
- => é normal a presença de dupla curvatura nos canais mesiais dos primeiros molares inferiores (ABOU-RASS, 1980; LEONARDO, 2008).



Figura 5. Primeiro Molar Inferior pelas vistas vestibular e proximal. Pode-se observar 2 raízes perfeitamente diferenciadas e separadas. Ainda observa-se a acentuada curvatura da raiz mesial e a raiz distal reta.



Figura 6. Câmara pulpar do Primeiro Molar Inferior apresentando 3 canais, sendo 2 mesiais e 1 distal. Pode-se observar o maior diâmetro e achatamento do canal distal.

É importante estar atento quanto a presença de uma ramificação denominada de canal “cavo-inter-radicular” que parte do assoalho chegando ao periodonto da região de furca. Para evitar problemas endoperiodontais, o profissional deverá cuidadosamente detectar sua presença, submetê-lo ao preparo biomecânico e obturá-lo apropriadamente (LEONARDO, 2008).

Seguem considerações a respeito do comprimento e inclinação do primeiro molar inferior:

=> comprimento médio de 21mm de acordo com Soares e Goldberg (2011) e de 21,9mm de acordo com Leonardo (2008).

=> segundo Leonardo (2008), o comprimento do primeiro molar inferior varia de 19 a 27mm;

=> inclinação de 10 Graus no sentido mesio-distal e de 13 Graus no sentido vestibulo-lingual (LEONARDO, 2008).

## 2.2.2 Peculiaridades do Segundo Molar Inferior

A configuração anatômica do segundo molar inferior é semelhante a do primeiro, porém proporcionalmente menor em tamanho e apresentando somente 4 cúspides. As raízes, geralmente são duas (71% dos casos segundo Leonardo, 2008), não são tão divergentes como no seu adjacente mesial, podendo apresentar até mesmo fusão total ou parcial (SOARES; GOLDBERG, 2011 e LEONARDO, 2008) Em virtude deste fusão, os canais são mais estreitos e dificultam o tratamento, todavia o índice de curvatura é menor (LEONARDO, 2008).

No que se refere a anatomia da cavidade pulpar, valem as mesmas considerações feitas para o primeiro molar inferior, porém é necessário ressaltar que, frequentemente, os canais mesiais deste dente, se fundem e terminam em um único forame tornando a instrumentação mais difícil na região apical.



Figura 7. Segundo Molar Inferior pelas vistas vestibular e proximal. Pode-se observar 2 raízes perfeitamente diferenciadas e separadas com menor curvatura da raiz mesial quando comparado com o Primeiro Molar Inferior.

Com relação ao 2ºMI, destaca-se a ocorrência de câmara pulpar com a forma da letra “C” (LEONARDO, 2008). Segundo Cohen e Hargreaves (2007), o sistema de canais radiculares em C ocorre com mais frequência no 2º MI, mas também pode estar presente no 1º MI e, até mesmo, em molares superiores, mas com pequena frequência. Dentes com sistema de canais em C configuram um desafio de técnica pela dificuldade em todas as etapas do tratamento endodôntico no que se refere à limpeza e ao controle da infecção, sendo que as tecnologias mais recentes, como microscopia operatória, instrumentos sônicos e ultrassônicos e técnicas de obturação plastificada, tem melhorado o prognósticos e o índice de sucesso.

Ocasionalmente (16,2% dos casos), podem ser encontrados somente 2 canais radiculares, sendo um mesial e um distal, cada um deles localizados no centro da respectiva raiz (SOARES; GOLDBERG, 2011).

Além destas constatações, ressaltam-se algumas outras peculiaridades:

=> a suscetibilidade à fraturas verticais do segundo molar inferior (LEONARDO, 2008);  
=> no atendimento em pacientes pediátricos, a atenção deve ser redobrada devido ao fechamento do ápice que costuma ocorrer entre os 14 e 15 anos (LEONARDO, 2008).

Considerações a respeito do comprimento e inclinação do segundo molar inferior:

=> a inclinação mesiodistal é de 15 graus e a inclinação vestibulolingual é de 12 graus;  
=> segundo Soares e Goldberg (2011), o comprimento médio é de 21,7mm e de acordo com Leonardo (2008), é de 22,4mm, variando de 19mm a 26mm.

### 3 Radiologia em Endodontia

O tratamento endodôntico sem radiografia é inconcebível (BAUMANN, BEER, 2010). Segundo Leonardo (2008), a Endodontia é uma das especialidades da Odontologia que mais necessita dos exames por imagem, sendo a radiografia convencional ainda de extrema utilidade e importância. A radiografia desempenha um papel fundamental para o diagnóstico, porém é preciso salientar que a mesma deve ser utilizada juntamente com os demais exames clínicos e, portanto, nenhum diagnóstico pode ser feito baseado apenas na radiografia (LEONARDO, 2008).

Devido a radiografia ser uma imagem bidimensional feita a partir de uma realidade tridimensional, em muitos casos são necessárias várias tomadas radiográficas com diferentes incidências. Essas incidências são feitas a partir de angulações horizontais e verticais que levam a dissociação das imagens (LEONARDO 2008; SOARES; GOLDBERG, 2011).

Considerando a terapêutica endodôntica, a radiografia convencional é empregada nas seguintes etapas:

=> radiografia inicial de diagnóstico, planejamento e prognóstico  
- reconhecimento da anatomia interna;  
=> radiografias que possibilitam ações clínicas  
- odontometria,  
- seleção do cone principal (prova radiográfica do cone principal),  
- avaliação da obturação, ao final da condensação lateral (radiografia de qualidade da obturação);  
=> radiografia final que documenta o tratamento endodôntico executado;  
=> radiografias de controle, acompanhamento ou preservação.

A importância de uma radiografia inicial presume-se na observação da posição da coroa em relação a raiz, dimensões (principalmente a altura) da câmara pulpar e forma de suas paredes, morfologia das raízes, características do ápice radicular e a presença de anomalias dentárias como, “dens in dente” e cálculo pulpar (SOARES; GOLDBERG, 2011).

### 3.1 Aspectos e Técnicas Radiográficas Importantes para Endodontia

Alguns aspectos fundamentais e gerais da radiologia são ainda mais relevantes e críticos no tratamento endodôntico de molares, a saber:

- => o dente em tratamento deve ser centralizado na imagem radiográfica;
- => o filme deve ser corretamente posicionado (molares: filme na horizontal);
- => evitar dobras do filme;
- => o eixo central do feixe de raios-x deve passar pelo ápice radiográfico;
- => os parâmetros da tomada radiográfica devem seguir rigorosamente os princípios da radiologia;
- => o processamento radiográfico deve seguir rigorosamente os princípios da radiologia.

As tomadas radiográficas ortorradiais (incidência frontal do feixe de raios-x “paralelo ao plano sagital do dente”) tendem a sobrepor estruturas dificultando a interpretação anatômica em sua terceira dimensão (profundidade). Com o objetivo de dissociar a imagem das estruturas anatômicas, lança-se mão da variação do ângulo de incidência do feixe de raios-x, a saber:

- => variação do ângulo horizontal;
- => variação do ângulo vertical.

Na variação do ângulo horizontal, o feixe de raios-x está sempre paralelo ao plano horizontal, sendo que o plano horizontal pode ser definido como aquele que é resultante do corte transversal. Destaca-se, dentre as técnicas de variação do ângulo horizontal, a Técnica de Clark.

Na variação de ângulo vertical, o feixe está sempre paralelo a um plano vertical, considerando que um plano vertical é resultante de um corte longitudinal. Destaca-se a técnica de Le Master de variação do ângulo vertical:

### 3.2 Técnicas Radiográficas Importantes para os Molares Superiores

Segundo Leonardo (1998), considerando a variação do ângulo horizontal, a escolha da face proximal de incidência nos molares superiores depende do número de canais e do que se deseja evidenciar. Poder-se-ia considerar que, inicialmente, a incidência ortorradial é recomendada, no entanto, variações podem ser realizadas em casos específicos, são elas:

=> molar superior com três raízes e três canais: a incidência mais indicada é a ortorradial;

=> molar superior com três raízes e quatro canais: a incidência mais indicada é a distorradial;

=> molar superior com ênfase na raiz mesiovestibular: a incidência mais indicada é a distorradial;

=> molar superior com ênfase na raiz distovestibular: a incidência mais indicada é a mesiorradial.

Na radiografia dos molares superiores, é possível ocorrer a sobreposição do processo zigomático com os ápices radiculares que se traduz, clinicamente, na impossibilidade de identificar a imagem dos ápices radiculares na radiografia. A redução do ângulo vertical tende a dissociar as estruturas citadas, mas gera um efeito adverso: o alongamento da imagem. Para reduzir o efeito adverso de alongamento, o filme radiográfico deve ser posicionado paralelo ao longo eixo do dente o que pode ser realizado posicionando-se um rolete de algodão entre o filme radiográfico e a coroa dental do molar superior podendo-se aproveitar a aleta do grampo de isolamento para fixação do rolete (LEONARDO, 2008).

Recomenda-se também a tomada radiográfica distalizada, resolvendo o problema da sobreposição da ponte zigomática alveolar sobre as raízes do segundo molar superior, reduzindo a dificuldade de visualização dos ápices (LEONARDO, 2008).

A incidência ortorradial (vestibular) em paralelismo provê uma imagem de contraste apropriado do molar. “A variação da angulação horizontal (ex.: mesio-angulada) influencia as características da imagem radiográfica retirando, o contraste radiográfico, da faixa ótimo, reduzindo a distinção entre estruturas radiolúcidas e radiopacas além de causar a sobreposição das raízes, tornando a interpretação radiográfica mais difícil (TORABINEJAD; WALTON, 2010)”.

### 3.3 Aspectos e Técnicas Radiográficas Importantes para os Molares Inferiores

No caso dos Molares Inferior, de acordo com Leonardo (1998), observam-se os seguintes princípios:

=> se necessária ênfase na raiz mesial: a incidência mais indicada é a distorradial;

=> se necessária ênfase na raiz distal: a incidência mais indicada é a mesiorradial ou ortorradial.

Considerando o relatado por Leonardo (2008) e a frequência de molares inferiores com três canais, sendo dois mesiais e um distal, poder-se-ia recomendar a incidência distorradial para radiografia inicial, porém, o autor indica alterações no ângulo de incidência para o molar inferior da seguinte maneira:

=> molar inferior - 2 raízes/3 canais – distorradial;

=> molar inferior - 2 raízes/4 canais – distorradial;

=> molar inferior - 3 raízes (raiz suplementar distolingual) - mesiorradial ou ortorradial.

Tomadas radiográficas mesio e distorradiais são obtidas pela variação do ângulo horizontal e uma das técnicas empregadas neste caso é a Técnica de Clark.

Na Técnica de Clark, a incidência do feixe de raios-x ocorre pela proximal e o princípio da Técnica de Clark é de que a imagem da estrutura anatômica localizada lingualmente, posiciona-se, na radiografia, do mesmo lado de incidência dos raios-x. Torabinejad e Walton (2010) empregam o acrônimo SLOV (Segue Lingual, Oposto Vestibular) ao princípio de Clark.

### 3.4 Peculiaridades

A imagem radiográfica pode ser um instrumento decisivo para o controle do paciente e avaliação da resolutividade do tratamento em longo prazo. Nesse sentido, a conservação da imagem radiográfica torna-se indispensável e o processamento adequado bem como os cuidados com a armazenagem são fundamentais para a conservação da nitidez e durabilidade da mesma promovendo a comparação entre radiografias de controle que pode evidenciar a manutenção da saúde, o reparo apical ou a manutenção da doença. Cabe ressaltar que, na Endodontia, as radiografias são fundamentais, pois sustentam o diagnóstico e o plano de tratamento, podem atestar a retidão da terapêutica (aderência à técnica) e um meio de análise da resolutividade ou detecção do insucesso.



#### 4 Abertura Coronária em Molares

Os princípios fundamentais da abertura coronária se aplicam em todas as situações ou para cada grupo dentário, embora, na medida em que surgirem particularidades, este vai se modificando e ficando específico (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Previamente da abertura coronária, o profissional deve analisar o dente clinicamente e radiograficamente pesquisando detalhes que podem dificultar o tratamento. A maioria dos dentes que necessitam da terapêutica endodôntica estão acometidos de lesões de carie, restaurações defeituosas, fraturas, entre outras, as quais podem causar deposição de dentina no compartimento endodôntico modificando, dessa forma, a anatomia interna. O profissional deve estar atento e apto para adaptar-se a essas possíveis alterações (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Segundo Cohen e Hargreaves (2007) e Leonardo (2008), o resultado endodôntico ótimo é difícil de alcançar se o acesso não estiver devidamente preparado, portanto, enfatiza-se que o Endodontista deva possuir informações, atributos e recursos para e, somente após, protagonizar uma cirurgia de acesso endodôntico, a saber:

=> conhecimentos da anatomia dental, principalmente a interna, relativos ao dente em pauta;

=> adquirir conhecimentos peculiares ao dente que será abordado por meio do exame clínico e radiográfico,

=> boas condições de iluminação e visualização do dente a ser tratado (COHEN; HARGREAVES, 2011)

- deve-se observar a ocorrência de variações morfológicas como calcificações coronárias, achatamentos da câmara pulpar e deformações, entre outras;

=> avaliar o posicionamento dental no rebordo alveolar (inclinações);

=> abstrair construindo uma imagem mental tridimensional do dente em relação ao rebordo alveolar, bem como da câmara pulpar e do canal radicular.

A abertura coronária exige ações prévias, a saber:

=> remoção completa de todas as restaurações de amálgama;

=> remoção das restaurações infiltradas, se houver. Cohen e Hargreaves (2007; 2011) afirmam que há estudos que determinam que a probabilidade de deixar passar despercebido fraturas, cáries e rupturas marginais quando a restauração não é removida integralmente é 40% maior; entretanto, em casos de restaurações classe II

[de resina composta], com a face proximal subgengival, aconselha-se a manutenção da restauração para auxiliar o isolamento absoluto (COHEN, HARGREAVES, p. 149, 2011; LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 256).

=> remoção completa do tecido cariado, se houver, uma vez que, caso mantida, raspas desta dentina cariada infectada pode penetrar no sistema de canais radiculares comprometendo o controle da infecção endodôntica.

A abertura coronária caracteriza-se pelo que segue:

=> remoção do teto da câmara pulpar;

=> remoções de interferências ao acesso retilíneo e livre ao canal radicular presentes na câmara pulpar (desgaste compensatório);

=> extensões suplementares, quando necessárias e seguras, que possibilitam o acesso retilíneo e livre ao canal radicular.

Para a abertura coronária são necessários instrumentos de exame clínico e instrumentos de baixa e alta rotação incluindo brocas e pontas diamantadas.

Considerando que as inclinações dentais em relação ao rebordo alveolar elevam o risco de iatrogenias (perfuração), a cirurgia de acesso poderia ser realizada sem isolamento absoluto (sem dique de borracha) por principiantes com o objetivo de se promover ampla possibilidade ao operador de determinar, durante a abertura coronária, as inclinações dentais reduzindo o risco de iatrogenias e garantindo o direito do paciente à incolumidade. Neste caso, após a abertura coronária, proceder-se-ia à antissepsia da coroa dental e câmara pulpar e ao isolamento absoluto (LEONARDO, 2008; LOPES, SIQUEIRA, 2013). Lopes e Siqueira (2013) complementam que restaurações extensas, coroas protéticas, calcificações pulpares e canais que não se mostram evidenciáveis radiograficamente também são indicativos de abertura coronária sem dique de borracha.

Alguns princípios fundamentais da Abertura Coronária devem ser considerados, a saber:

=> a abertura coronária deve promover acesso direto e em linha reta ao canal radicular;  
- sempre observando a segurança e a integridade do dente;

=> todos os cornos pulpares, saliências e retenções devem ser atingidas na abertura coronária

- a não remoção dos cornos pulpares pode levar a descoloração coronal (COHEN; HARGREAVES, 2011, p. 168; LEONARDO, 2008)

- a detecção de retenções pode ser realizada com a sonda exploradora nº 5, extremidade angulada;
- => o assoalho da câmara pulpar não deverá ser deformado para prover as melhores condições para localização dos canais com, por exemplo, a sonda exploradora nº 9 ou lima tipo k nº 15 de 21 milímetros (LEONARDO, 2008);
- => internamente, o acesso cavitário deve ter todos os orifícios posicionados inteiramente no assoalho da câmara pulpar, evitando o fenômeno conhecido como buraco de rato, que indica subextensão do acesso, impedindo o acesso direto ao canal radicular (COHEN; HARGREAVES, 2011, p. 155);
- => o parâmetro que utilizamos para o sucesso do preparo é o acesso direto das limas ao ápice (em caso de dentes sem curvatura) ou ao primeiro ponto de curvatura (COHEN; HARGREAVES, 2011, p. 156);
- => a forma da cirurgia de acesso pode variar e deve ser alterada se necessário para facilitar o preparo do canal radicular (ABOU-RASS, et al., 1980).

#### 4.1 Abertura Coronária nos Molares Superiores

##### 4.1.1 Do Ponto de Eleição

A determinação e o desgaste no Ponto de Eleição, nos Molares Superiores, caracterizam-se, segundo Leonardo (2008), pelo que segue:

- => divisão da superfície oclusal em 9 quadrantes (cerquilha: #);
- => ponto de eleição localizado no quadrante central,
  - de acordo com Soares e Goldberg (2011), o ponto de eleição está localizado na fosseta central,
  - para Lopes e Siqueira (2013, p. 262), no centro da fossa mesial;
- => desgaste com ponta diamantada esférica em alta-rotação de tamanho compatível, ou seja, levemente menor que a menor aresta do quadrante central (LEONARDO, 2008; SOARES; GOLDBERG, 2011);
- => direção da ponta diamantada perpendicular à superfície oclusal;
- => desgaste do esmalte com cinemática oscilatória;
- => preservação da ponte de esmalte vestibulolingual sempre que possível.

Poder-se-ia considerar que um discreto deslocamento do ponto de eleição para mesial (fosseta central – SOARES; GOLDBERG; 2011) poderia ser realizado com o intuito de garantir a preservação da ponte de esmalte.

A sistemática de Lopes e Siqueira (2013, p. 262) é peculiar e considera um itinerário de desgaste diferenciado: "... a abertura deverá ser estendida do centro na fossa mesial, próximo à cúspide mésovestibular em direção distal até ultrapassar o sulco ocluso-vestibular, seguindo paralelamente à face do dente, desse ponto distal, segue-se em direção distal, atravessando a fossa central para daí se unir ao ponto inicial dando uma configuração triangular de base vestibular" (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 262).

#### 4.1.2 Do Desgaste de Trepanação

A Direção de Trepanação nos molares superiores deve observar as inclinações dentais e os aspectos anatômicos e radiográficos da câmara pulpar, e caracteriza-se pelo que segue:

=> desgaste em alta-rotação com broca esférica, sendo possível de ser realizado com ponta diamantada esférica, ambas de tamanho compatível;

=> a ponta diamantada deve ser direcionada ao canal de maior volume (direção de trepanação)

- o desgaste inicial é feito objetivando atingir a parte mais volumosa da polpa, que se encontra sobre a entrada do canal palatino, sob a cúspide mesiopalatina (COHEN; HARGREAVES, 2007 e SOARES; GOLDBERG, 2011);

=> desgaste da dentina com cinemática oscilatória

- considerando a possibilidade de calcificação pulpar que evita a sensação de queda no vazio, deve-se alternar momentos de desgaste com momentos de exploração com a sonda nº 9 e/ou lima tipo K nº 15 de 21 mm (LEONARDO, 2008) com fio dental no cabo, se sem isolamento absoluto, na busca de evidenciar o ponto de exposição da câmara pulpar. A sondagem com lima tipo K é eficaz, mas deve-se cuidar para que a penetração de sondagem limite-se à câmara pulpar,

- muitas vezes o operador pode confundir os cornos pulpares com as embocaduras dos canais radiculares. A sondagem com a extremidade angulada da sonda nº 5 pode ser útil nesse caso, além do conhecimento do aspecto do assoalho da câmara pulpar cuja dentina é mais escura quando comparada à dentina da região dos cornos pulpares.

Soares e Goldberg (2011) sugerem a instalação de um tope de borracha/silicone na broca/ponta esférica em um CRT que limita sua penetração de forma a preservar o assoalho da câmara pulpar. Neste caso, a determinação do CRT da broca/ponta seria determinado pela sobreposição desta na imagem radiográfica da coroa dental.

#### 4.1.3 Da Forma de Contorno

Uma vez que se obteve o acesso à câmara pulpar, se necessário, realiza-se uma ampliação da abertura de trepanação (ex.: brocas esféricas com corte na remoção do instrumento - movimentos de dentro para fora) para criar espaço para a remoção do teto com pontas diamantadas troncônicas de extremidade inativa (2082 ou 3083), observando, segundo Leonardo (2008), o que segue:

=> utilizando ponta diamantada 2082 ou 3083 em alta-rotação;

=> penetração na abertura de trepanação;

=> cinemática de corte com pressão lateral na remoção da ponta;

=> pressão lateral exercida inicialmente na direção ao vértice da cúspide mesiovestibular

- embocadura do canal mesiovestibular imediatamente acima dessa cúspide;

=> em seguida, a pressão lateral deve ser exercida em direção à cúspide distovestibular

- o desgaste deve parar à 2 mm do vértice desta cúspide (antes de chegar no vértice), pois a embocadura do canal distovestibular encontra-se antes e não sobre o vértice da cúspide de mesmo nome;

=> sondagem da presença de teto com a extremidade angulada da sonda nº 5 deslizada de dentro para fora da cavidade travando (trancando) nas retenções devido ao teto remanescente;

=> remoção do teto remanescente com a ponta diamantada troncônica de extremidade inativa.

#### 4.1.4 Da Forma de Conveniência (Desgastes Adicionais Compensatórios)

O molar superior requer atenção aos desgastes adicionais, destacando-se:

=> desgaste da convexidade da parede lateral mesial

- que encobre, em alguns casos, a entrada do canal mesiovestibular (Endo Z, ponta troncônica de extremidade inativa 2082 ou 3083);

- que encobre, em alguns casos, a entrada do canal e mesiolingual da raiz mesiovestibular

- em alguns casos, pode ser necessário o desgaste, em campo iluminado, com broca LN, em baixa rotação, utilizada com critério, prudência e atenção com cinemática de sondagem e corte na remoção com pressão lateral;

=> promover expulsividade na borda ou aresta do ângulo diédrico mesiovestibular (Endo Z, ponta troncônica de extremidade inativa 2082 ou 3083);

=> promover expulsividade na parede mesial (Endo Z, ponta troncônica de extremidade inativa 2082 ou 3083);

=> se o estreitamento da câmara pulpar próximo ao limite cervical também ocorrer na parede distal, o estreitamento deve ser removido desgastando-se a parede na localização correspondente à embocadura do canal distovestibular;

=> nos canais com dupla curvatura (canal mesiovestibular e/ou palatino), deve-se desgastar a parede lateral da câmara pulpar oposta à curvatura de forma a contribuir com acesso livre e o mais retilíneo possível ao canal radicular (desgaste adicional);

=> regularização final da entrada dos canais radiculares com abridores de orifício ou broca de Batt posicionada na embocadura do canal com trajetória coincidente com o longo eixo da respectiva raiz.

A forma de conveniência resulta da anatomia interna da câmara pulpar e da influência da curvatura dos canais radiculares, bem como da conservação da ponte de esmalte que resulta, por sua vez, na parede distal convergente para oclusal, esta estrutura anatômica confere um elemento de reforço a coroa desses dentes (SOARES; GOLDBERG, 2011). A parede vestibular deve ficar paralela à face vestibular da coroa e a parede mesial, bem como a aresta do ângulo diédrico mesiovestibular, devem apresentar-se divergentes para oclusal.

Nos primeiros molares superiores, a forma resultante é triangular com base para vestibular. Nos segundos molares superiores, as dimensões são mais reduzidas quando comparadas às do primeiro molar superior. Essa diferença de dimensões na forma de conveniência se dá pelo fato de que, em 100% dos casos, nos primeiros molares superiores, as raízes se encontram separadas e por ser um dente mais volumoso. Já os segundos molares superiores apresentam raízes separadas em 53% dos casos e o restante, geralmente apresenta uma forma fusionada e, em função disso, a abertura se torna mais centralizada e reduzida (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Devido ao fato da câmara pulpar do 1º molar se encontrar mais mesializada, na maioria das vezes, a ponte de esmalte (cúspide DV-MP) pode ser preservada (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Lopes e Siqueira (2013) repercutem que, nos casos de cúspides sem suporte, deve-se rebaixá-las de 2 a 3 mm antes da odontometria, com o objetivo de buscar um ponto de referência mais plano e também evitando possíveis futuras fraturas.

Savioli et al. (1996) destacam o método de Weller e Hartwell (1989) que é executado com o objetivo de facilitar a localização e o acesso aos canais situados na raiz mesiovestibular dos molares superiores. Weller e Hartwell (1989) propõem o desgaste adicional e a divergência mais acentuada do terço vestibular da parede

mesial da abertura coronária nos molares superiores e apresenta evidências que apontam que a utilização de sua modificação na abertura coronária eleva a frequência de localização do quarto canal nos molares superiores.

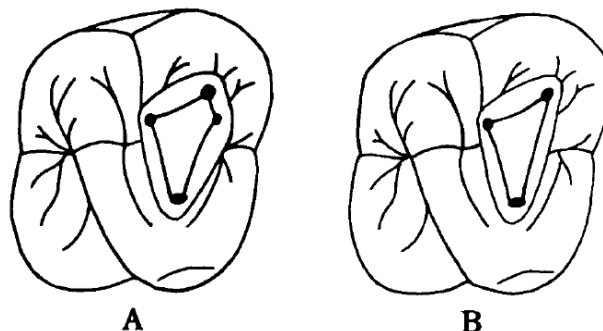


Figura 8. Em A, desgaste adicional proposto por Weller e Hartwell (1989) e Savioli et al. (1996); em B, abertura coronária clássica.

#### 4.1.5 Considerações Adicionais sobre a Abertura Coronária de Molares Superiores

##### 4.1.5.1 Forma de Contorno Inicial (LOPES, SIQUEIRA, 2013)

Lopes e Siqueira (2013), considerando que o ponto de eleição está na superfície oclusal, no centro da fossa mesial, propõe que se realize uma forma de contorno inicial na superfície oclusal dos molares superiores segundo uma sistemática peculiar.

A abertura deverá ser estendida do centro da fossa mesial (próxima à cúspide mesiovestibular) em direção distal, até ultrapassar o sulco ocluso-vestibular, seguindo paralelamente a face do dente. Desse ponto distal, segue-se em direção lingual, atravessando a fossa central, para daí se unir ao ponto inicial, dando uma conformação triangular de base vestibular à cavidade (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 262).

#### 4.2 Molares Inferiores

##### 4.2.1 Do Ponto de Eleição nos Molares Inferiores (MI)

A determinação e o desgaste no Ponto de Eleição, nos MI, caracterizam-se pelo que segue:

- => divisão da superfície oclusal em 9 quadrantes (#);
- => ponto de eleição localizado no quadrante central;
- => desgaste com ponta diamantada esférica em alta-rotação de tamanho compatível (levemente menor que a menor aresta do quadrante central);
- => direção da ponta diamantada perpendicular à superfície oclusal;
- => desgaste do esmalte com cinemática intermitente ou oscilatória.

#### 4.2.2 Da Trepanação

A Direção de Trepanação nos MI deve observar as inclinações dentais e os aspectos anatômicos e radiográficos da câmara pulpar caracterizando-se pelo que segue:

=> desgaste em alta-rotação com broca esférica, sendo possível de ser realizado com ponta diamantada esférica, ambas de tamanho compatível;

=> a ponta diamantada (direção de trepanação) deve ser direcionada ao canal (distal) de maior volume (LOPES; SIQUEIRA, 2013);

=> desgaste da dentina com cinemática oscilatória.

Considerando a possibilidade de calcificação pulpar que evita a sensação de queda no vazio, deve-se alternar momentos de desgaste com momentos de exploração com a sonda nº 9 e/ou lima tipo K nº 15 de 21 mm (LEONARDO, 2008) com fio dental no cabo, se sem isolamento absoluto, na busca de evidenciar o ponto de exposição da câmara pulpar. A sondagem com lima tipo K é eficaz, mas deve-se cuidar para que a penetração de sondagem limite-se à câmara pulpar.

Muitas vezes, o operador pode confundir os cornos pulparez com as embocaduras dos canais radiculares. A sondagem com a extremidade angulada da sonda nº 5 pode ser útil nesse caso, além do conhecimento do aspecto do assoalho da câmara pulpar cuja dentina é mais escura quando comparada à dentina da região dos cornos pulparez.

Nos casos de câmara pulpar de volume reduzido e considerando que a broca ou ponta diamantada deve sempre estar totalmente inserida no mandril do contra-ângulo, quando a cabeça da caneta tocar a superfície oclusal e a sondagem não revelar orifício de exposição da câmara pulpar, pode-se ampliar o desgaste para mesial alternando-se momentos de desgaste com momentos de sondagem.

#### 4.2.3 Da Forma de Contorno

Uma vez que se obteve o acesso à câmara pulpar, se necessário, realiza-se uma ampliação da abertura de trepanação (ex.: brocas esféricas com corte na remoção do instrumento - movimentos de dentro para fora) para criar espaço para a remoção do teto com pontas diamantadas troncônicas de extremidade inativa (2082 ou 3083), considerando-se ainda que a cavidade pulpar localiza-se ligeiramente para mesial do centro da coroa, observando o que segue:

=> utilizando ponta diamantada 2082 ou 3083 em alta-rotação;

=> penetração na abertura de trepanação;



- => cinemática de corte com pressão lateral na remoção da ponta;
- => a pressão lateral deve ser exercida inicialmente em direção mesial, seguida pela pressão lateral para vestibular e, depois, pressão lateral para lingual;
- embocadura do canal mesiovestibular situada imediatamente abaixo dessa cúspide,
- embocadura do canal mesiovestibular localizada no encontro da parede vestibular com a parede mesial;
- a embocadura do canal mesiolingual encontra-se na metade da distância entre o vértice da cúspide mesioligual e o sulco principal mesiodistal
- o canal distal encontra-se na união da parede distal com as paredes vestibular e lingual;
- => sondagem da presença de teto com a extremidade angulada da sonda nº 5 deslizada de dentro para fora da cavidade travando (trancando) nas retenções devido ao teto remanescente;
- => remoção do teto remanescente com a ponta diamantada troncônica de extremidade inativa.

Ressalta-se que os alargadores de batt são recomendados para remoção do teto restante, possibilitando a localização dos canais mesiais (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

#### 4.2.3.1 Busca e Localização das Embocaduras dos Canais Radiculares

A busca de localização das embocaduras dos canais radiculares se faz com instrumentos manuais (p. ex.: sonda nº 9 e lima k nº 15 de 21 mm) com cinemática de sondagem. A embocadura do canal mesiovestibular está situada imediatamente abaixo da cúspide de mesmo nome e está localizada no encontro da parede vestibular com a parede mesial. A embocadura do canal mesiolingual encontra-se na metade da distância entre o vértice da cúspide méso-ligual e o sulco principal méso-distal. O canal distal encontra-se na união da parede distal com as paredes vestibular e lingual.

É imperativo que se examine com acuidade o assoalho da câmara pulpar para buscar a existência de algum canal adicional, isso pode ser feito através da observação da linha que une os dois canais mesiais. Com o assoalho seco, deve-se explorar com uma sonda fina, pois, muitas vezes, uma depressão pode ser sentida e, neste ponto, pode-se tentar a introdução cuidadosa de uma lima tipo K nº 8 ou 10 (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Leonardo (2008) repercute que os sulcos (linhas) no assoalho com a forma da letra "Y" que se estendem de uma embocadura à outra são denominados de "Rostrum Canalium".

#### 4.2.4 Da Forma de Conveniência

O MI requer atenção aos desgastes adicionais, destacando-se:

=> desgaste da acentuada convexidade da parede lateral mesial, em toda a sua extensão, que dificulta o acesso aos canais mesiais (Endo Z, ponta troncônica de extremidade inativa 2082 ou 3083, Batt ou 701L);

=> regularização final da entrada dos canais radiculares com abridores de orifício ou broca de Batt posicionada adjacente à embocadura do canal com trajetória coincidente com o longo eixo da respectiva raiz evitando-se a zona de perigo.

Poder-se-ia considerar que as brocas gates-glidden e largo também promoveriam a regularização final das entradas dos canais radiculares observada a trajetória coincidente com o longo eixo da respectiva raiz e evitando-se a zona de perigo.

A forma de conveniência resulta da anatomia interna da câmara pulpar e da influência da curvatura dos canais radiculares.

As paredes vestibular e lingual devem ficar paralelas ou ligeiramente divergentes para oclusal. A parede distal ligeiramente convergente para oclusal. A parede mesial, bem como a borda do ângulo diédrico formado pelas paredes vestibular e mesial devem ficar divergentes para oclusal (expulsiva). A borda citada deve conduzir a lima endodôntica para o canal mesiovestibular.

Molares inferiores com três canais tendem a apresentar forma resultante triangular com base para mesial. Molares Inferiores com dois canais na raiz distal tendem a apresentar forma resultante trapezoidal.

O 2º MI apresenta maior variação anatômica da câmara pulpar, bem como da forma resultante.

Nos casos de cúspides sem suporte, deve-se rebaixá-las de 2 a 3 mm antes da odontometria, com o objetivo de buscar um ponto de referencia mais plano e também evitando possíveis futuras fraturas (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

### 4.3 Considerações Finais sobre Abertura Coronária de Molares

#### 4.3.1 Variações na Sistemática de Trepanação

Para Lopes e Siqueira (2013), após a penetração inicial com brocas esféricas ou troncônicas em alta rotação, deve-se utilizar broca esférica em baixa rotação de tamanho compatível, procurando o canal de maior diâmetro. Dessa forma previne-se que o assoalho da câmara pulpar seja atingido. Eles ainda recomendam a não utilização de brocas de haste longa na abertura de molares superiores, para se evitarem desgastes do assoalho, pois, no emprego de brocas de comprimento regular, as bordas do contra ângulo tocam a oclusal do dente quando a broca chega a uma profundidade de risco de iatrogenia, atuando como limitador de segurança. Os autores sugerem, ainda, a utilização de brocas esféricas em baixa rotação para remoção do teto, após a finalização do desgaste de trepanação, o qual provê acesso à câmara pulpar, aplica-se a cinemática de tração com pressão lateral na retirada da broca com o interesse de remover o teto remanescente.

#### 4.3.2 Busca e Localização das Embocaduras dos Canais Radiculares

A busca (localização) das embocaduras dos canais radiculares se faz com instrumentos manuais (p. ex.: sonda nº 9 ou lima K nº 15, 21 mm) com cinemática de sondagem.

A embocadura do canal mesiovestibular dos molares superiores encontra-se logo acima do vértice da cúspide de mesmo nome facilitando sua localização. A entrada do canal lingual ou palatino é mais ampla o que pode facilitar sua descoberta. Pode-se traçar uma linha imaginária entre as embocaduras desses dois canais previamente localizados, achar o ponto equidistante que divide esse segmento de reta em duas partes iguais e utilizá-lo como centro de traçado de uma circunferência, também imaginária, de raio equivalente à metade da distância entre as embocaduras. O canal distovestibular deve estar no heme-círculo voltado para distal, no quadrante vestibular (LEONARDO, 2008).

Em consequência das etapas da abertura coronária, segundo Leonardo (2008), a forma final da abertura coronária dos molares superiores, assemelha-se a um triângulo com base para vestibular podendo tender a uma forma ovalada. Nos molares inferiores, observa-se a forma triangular com base para mesial podendo variar para a forma trapezoidal com a maior dimensão no sentido mesiodistal.

## 5 Iatrogenias - Acidentes e Complicações

Segundo Lopes e Siqueira (2011), acidentes e complicações são eventos comuns durante a prática da Odontologia, geralmente são ocasionados em razão da complexidade anatômica dos dentes, pela falta de conhecimento das propriedades mecânicas dos instrumentos endodônticos, do desconhecimento de procedimentos técnicos adequados e da pouca habilidade do profissional.

Acidentes são os acontecimentos que dificultam ou impossibilitam a continuação do tratamento endodôntico. Complicações são os atos que dificultam o tratamento, elas podem ou não, advir dos acidentes (LOPES; SIQUEIRA, 2011).

Segundo Estrela e Figueiredo (1999), a anatomia interna do canal radicular é um importante obstáculo à execução plena do tratamento endodôntico. Frente a isso é na fase do preparo químico-mecânico onde ocorrem as maiores dificuldades do tratamento, podendo ocorrer acidentes.

### 5.1 Perfuração

As perfurações endodônticas iatrogênicas, que resultam na perda da integridade da estrutura dental, sejam elas em nível de coroa ou de raiz, dificultam o sucesso do tratamento (ALVES & BARROS, 2008; BRAMANTE & SILVA, 2009).

O local, o nível, o tamanho, a forma da perfuração e a presença ou não de contaminação influenciam no sucesso. Perfurações em áreas proximais ou palatina respondem melhor ao tratamento do que aquelas localizadas no lado vestibular, em função da anatomia óssea dessa área. Quanto mais distante da crista óssea e mais próxima do ápice radicular se localizar a perfuração, melhor será o prognóstico do tratamento. Perfurações de menor tamanho respondem melhor ao tratamento. Aquela criada com instrumento endodôntico, em geral, é menos agressiva do que aquela criada com brocas, pois esta tem a tendência de invadir o tecido ósseo, causando grandes destruições. A forma de perfuração também é um fator importante, pois aquelas com forma circular são mais fáceis de ser tratadas do que as em forma de rasgo (ALVES & BARROS, 2008; BRAMANTE & SILVA, 2009).

O sucesso também dependerá da eliminação das bactérias presentes na perfuração e o total fechamento da comunicação entre o canal radicular e o periodonto (ALVES & BARROS, 2008; BRAMANTE & SILVA, 2009).

Segundo Lopes e Siqueira (2013, p. 524), as perfurações são divididas em coronárias e radiculares. As coronárias podem ser reconhecidas como:

- => coronárias supragengival;
- => coronárias subgengival e supraóssea;
- => coronárias intraósseas.

Considerando ainda Lopes e Siqueira (2011), as perfurações são radiculares subdividem-se no que segue:

- => radicular cervical;
- => radicular média;
- => radicular apical.

## 5.2 Degrau

O degraú é uma irregularidade criada na parede dentinária de um canal radicular aquém do limite apical de trabalho e sem comunicação com o ligamento periodontal que se traduz em uma interferência que geralmente determina a perda do comprimento real de trabalho (CRT) (LOPES; SIQUEIRA, 2011, p. 509).

Segundo Lopes e Siqueira (2011) e Leonardo (2008), o degraú ocorre principalmente no início da curvatura dos canais radiculares, uma vez que a parede externa do canal tende a ser mais desgastada que a interna, o que resulta na formação de uma estrutura morfológicamente semelhante a um degraú. As causas mais frequentes dos degraús estão listadas a seguir:

- => desconhecimento da anatomia dentária, principalmente da curvatura da raiz,
- => abertura coronária que não prove acesso livre e retilíneo ao canal radicular,
- => uso de instrumentos endodônticos não compatíveis com o diâmetro do canal,
- => execução incorreta da cinemática de Roane ou de Leonardo (excesso de rotação e/ou de pressão apical),
- => no caso da utilização de cinemática de limagem, deixar de pré-curvar a lima endodôntica,
- => uso de instrumentos rígidos em segmentos curvos de canais radiculares (não observação da flexibilidade ótima),
- => obstrução do canal radicular por, p. ex., raspas de dentina resultantes da instrumentação ou outros resíduos (ex.: fragmentos de materiais restauradores).

A prevenção da formação do degrau se inicia na abertura coronária, realizando um acesso coronário adequado, removendo todas as interferências anatômicas dentinárias da embocadura do canal (desgaste compensatório) e provendo acesso retilíneo e livre ao canal radicular.

A identificação precoce da formação de degraus é importante e favorece a manobra de retomada da trajetória original do canal radicular. Quanto maior for o diâmetro do instrumento que criou o degrau, mais difícil será de ultrapassá-lo, isto se dá pois a dimensão do degrau criado por um instrumental de maior calibre apresenta maior probabilidade de impedir o avanço do instrumento explorador além do degrau. A manobra empregada para ultrapassar o degrau é um pequeno encurvamento da extremidade de uma lima tipo K nº 15 ou menor, se necessário. O instrumento deve ser movimentado girante à direita e à esquerda, fazendo leves movimentos de avanço e retrocesso em sentido apical para dessa forma tentar encontrar o trajeto original do canal. A ampliação do segmento cervical é recomendada, pois possibilita a inclinação do cabo do instrumento em sentido do degrau (LOPES; SIQUEIRA, 2011; LEONARDO, 2008).

### 5.3 Transporte Apical

O transporte apical se define pela mudança do trajeto de um canal radicular curvo em seu segmento apical. Ocorre devido a um desgaste progressivo da parede externa de um canal radicular curvo na região apical. O transporte apical pode ocorrer de duas formas:

=> transporte apical interno;

=> transporte apical externo ou “zip”.

Quando o desvio apical permanece na massa dentinária junto ao comprimento real de trabalho, sem se exteriorizar, é denominado transporte apical interno.

Nas situações nas quais o desvio apical alcança o comprimento real do dente (CRD) e modifica a forma original do forame provocando o seu rasgamento, é denominado transporte apical externo ou “zip”. O “zip” é identificado pela hemorragia persistente na região apical do canal.

Lopes e Siqueira (2011, p. 510) refletem que o transporte é provocado, basicamente, pelo emprego da cinemática de imagem associada ao uso de instrumentos endodônticos rígidos. Os autores citados ressaltam que, na imagem, o desgaste tende a ser direcionado à parede externa do canal independentemente de o

instrumento estar ou não pré-curvado e da vontade do operador. Quanto maior for a rigidez do instrumento, maior será o desgaste da parede externa, aumentando assim o transporte apical.

Enfatiza-se que o mecanismo para a formação de um transporte apical interno ou externo é o mesmo, a diferença reside na posição da extremidade apical do instrumento endodôntico se no CRT (interno) ou no CRD (externo).

Observa-se na literatura endodôntica, que vários cuidados podem ser empregados durante o preparo biomecânico com o objetivo de prevenir a formação de transporte durante a instrumentação de um canal curvo, a saber:

=> ao uso de instrumentos de maior flexibilidade, tais como instrumentos de aço inox com flexibilidade ótima (tipo k até 20 e Flexofile até 25) e limas construídas em liga de níquel e titânio (NiTi) (LOPES; SIQUEIRA, 2013; LEONARDO, 2008);

=> utilização de limas précurvadas com cinemática de limagem (ABOU-RASS, 1980; LEONARDO, 2008);

=> emprego do desgaste compensatório e da limagem anticurvatura (ABOU-RASS, et al., 1980; LEONARDO, 2008);

#### 5.4 Sobreinstrumentação

Segundo Lopes e Siqueira (2013, p. 513), a sobreinstrumentação ou arrombamento do forame apical é a instrumentação do canal até ou além da abertura foraminal. Ocorre pelos descuidos na determinação e manutenção do CRT.

A sobreinstrumentação acontece em canais radiculares retos e curvos. Poder-se-ia considerar que a sobreinstrumentação em canais curvos promove o transporte apical externo (zip).

As causas mais comuns da sobreinstrumentação são:

=> radiografia de má qualidade,

=> determinação incorreta do CRD e do CRT,

=> ponto de referencia coronário deficiente,

=> cursor mal posicionado,

=> falta de atenção no controle da medida obtida do CRT.

A sobreinstrumentação cria um apice aberto, podendo, dessa forma, causar muitas complicações aumentando a possibilidade de sobreobturação e prejudicando o selamento apical favorecendo, assim, a infiltração de líquidos vindos dos tecidos perirradiculares, podendo gerar dor e desconforto pro paciente.

Pode ser identificada pela hemorragia persistente na região apical do canal radicular e pela dificuldade de travar o cone principal de guta-percha. Nos casos de sobreinstrumentação, um novo batente apical deve ser confeccionado, aproximadamente 2 a 3 mm do ápice radiográfico, esse batente tem como objetivo mecânico limitar o material obturador do canal radicular. Porém, se o arrombamento foi feito com um instrumento de grande calibre, fica difícil contorná-lo, nesses casos, poder-se-ia optar pelo emprego do tampão apical na obturação do canal radicular (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Em contraste com o entendimento de que a sobreinstrumentação caracteriza uma iatrogenia, um acidente e/ou uma complicação, Souza Filho (2015, p. 188) preconiza a ampliação do forame apical determinando do CRT em um milímetro além do forame apical (SOUZA FILHO, 2015, p. 112 – 120). Souza Filho (2015, p. 181) afirma que, ao se seguir a técnica proposta, em sua obra, com disciplina, se “... evitará iatrogenias, desvios, degraus e fratura de instrumentos e conduzirá o clínico com segurança ao sucesso do tratamento endodôntico”.

## 5.5 Subinstrumentação

A subinstrumentação se entende pelo preparo do canal radicular aquém do limite apical de instrumentação adequado de forma que o instrumento endodôntico não atua em toda extensão do comprimento real de trabalho.

As causas mais comuns da subinstrumentação são as seguintes:

- => erros na determinação do CRD e CRT;
- => formação de degraus;
- => obstruções do canal radicular
- infrequência de irrigação, aspiração e inundação do canal radicular (ex.: impactação de dentina),
- manutenção inapropriada de restaurações antigas (ex.: fragmentos de amálgama).

A remoção de restaurações de amálgama e de outros materiais, quando infiltradas; a irrigação, aspiração e inundação abundante e frequente e as estratégias contra a formação de degraus são ações que evitam a subinstrumentação. A cada troca de instrumento, deve ser sempre realizada uma abundante irrigação e aspiração concomitantes e inundação do canal radicular.



A manutenção do canal radicular desobstruído de raspas de dentina pode ser realizada com um instrumento de pequeno diâmetro utilizado intercalado com as limas endodônticas durante o recuo. Nas Biopulpectomias e Necropulpectomias I, utiliza-se a lima apical final (LAF) ou instrumento apical final (IAF) e nas Necropulpectomias II, o instrumento apical foraminal ou instrumento de patência (LEONARDO, 2008).

Alguns fatores agravam o acúmulo de detritos que levam a obstrução do canal, como, por exemplo:

=> o uso de limagem com amplitude superior a 2 milímetros e com alta frequência, estando o instrumento justo no canal, que acaba por deslocar um maior volume de detritos para região apical (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 513);

=> a não utilização do tamburel para remoção das raspas de dentina das canaletas helicoidais dos instrumentos endodônticos (LEONARDO, 2008; LOPES; SIQUEIRA, 2013).

Quando da ocorrência da obstrução do canal radicular por acúmulo de detritos, a desobstrução é realizada com instrumentos endodônticos tipo K com movimento de alargamento parcial à direita, sempre com o canal inundado. Em canais retos, a desobstrução é uma tarefa fácil, já para canais curvos, a manobra tende a levar à criação de um falso canal ou até mesmo perfuração do mesmo (LOPES; SIQUEIRA, 2013, p. 514).

## 5.6 Falso Canal

O falso canal é a formação de um canal dentinário sem comunicação com o ligamento periodontal devido a erro da instrumentação, sendo que, geralmente, é criado a partir de um degrau.

Alguns procedimentos podem ser associados com a formação de falso canal, a saber:

=> remoção de material obturador de canais atresiadados e/ou com curvaturas acentuadas;

=> desobstrução de segmentos apicais de canais obstruídos com raspas de dentina e com fragmentos metálicos.

Lopes e Siqueira (2013, p. 515) refletem que a retomada da trajetória do canal radicular é uma tarefa difícil, a dificuldade se torna ainda maior se este está localizado no segmento apical de canais curvos. Se a trajetória for reestabelecida, a obturação pode preencher o canal original e o falso.

Quando o falso canal não for ultrapassado, a opção restante é a obturação do canal que ainda é acessível (geralmente o falso canal). Neste caso, o prognóstico do tratamento ficará bastante reservado, devido ao fato de que o canal original não foi corretamente instrumentado nem obturado (LOPES; SIQUEIRA, 2013).

## 5.7 Fraturas dos Instrumentos

Durante o preparo biomecânico de um canal radicular, os instrumentos endodônticos são submetidos à tensão e deformação que variam com a anatomia do canal e com a habilidade do profissional.

Na clínica odontológica, a fratura dos instrumentos endodônticos pode ocorrer das seguintes maneiras:

- => por torção,
- => por dobramento alternado,
- => por flexão rotativa,
- => por combinações (torção, dobramento e flexão).

Para ocorrer a fratura por torção, a extremidade do instrumento necessita estar imobilizada e na outra extremidade (cabo) ser aplicada uma força de rotação (torque). Não havendo imobilização, não ocorrerá a fratura, independente do torque aplicado. A ruptura ocorre junto ao ponto de imobilização do instrumento, ou seja, o comprimento do segmento fraturado corresponde ao comprimento do segmento imobilizado.

Ocorrendo a imobilização de um instrumento no interior do canal radicular, o profissional deve retrocedê-lo por tração até obter um ligeiro afrouxamento. Essa manobra diminui a resistência de corte da dentina, permitindo a liberação do instrumento. Sentir o momento da imobilização e de cessar o torque sem causar deformação plástica ou fratura do instrumento é um procedimento difícil e fica atrelado ao conhecimento, à habilidade, à sensibilidade táctil, à percepção e à experiência do profissional.

A fratura por dobramento ocorre quando um instrumento endodôntico de aço inoxidável dobrado é movimentado dentro do canal radicular. A repetição cíclica de dobramento e desdobramento no movimento de limpeza gera trincas no instrumento que se propagam até ocorrer a fratura. Para se evitar as fraturas no preparo de canais curvos, deve-se respeitar o limite elástico dos instrumentos.

A fratura por flexão rotativa é observada nos instrumentos endodônticos de NiTi acionados a motor e ocorre quando esses instrumentos giram dentro do canal radicular curvo. A fratura ocorre pelos ciclos de rotação do instrumental, gerando fadiga.

Lopes e Siqueira (2013, p. 516) consideram a existência de quatro opções para a resolução clínica de um instrumento fraturado, a saber:

=> ultrapassagem, remoção do fragmento via coronária e PBM normal;

=> ultrapassagem, não remoção do fragmento e PBM adaptado à presença do instrumento;

=> não ultrapassagem do fragmento e PBM com um CRT limitado (prognóstico reservado);

=> remoção cirúrgica do fragmento (cirurgia parendodôntica).

## 6 Preparo Biomecânico de Molares

Leonardo (2008, p. 651) propõe a técnica de Ohio modificada, grifada, em sua obra, como sugestão do autor, como uma sistemática básica para o preparo biomecânico de canais atresiadados retos e/ou curvos caracterizada pelo que segue:

=> instrumentação não convencional,

=> princípio ápice-coroa, "step back preparation".

O preparo biomecânico de canais curvos normais ou atresiadados apresentado por Leonardo (2008 e 2009) é apropriado para ser empregado em molares e considera o método de limagem anticurvatura introduzido por Abou-Rass (1980) que objetiva conservar a integridade das paredes do canal radicular nas áreas cuja espessura dentinária é delgada, reduzindo a possibilidade de adelgaçamentos da parede dentinária ("stripping") e de perfurações radiculares ("strip perforation") (ADIGA et al., 2010).

Portanto, a limagem anticurvatura é definida por Abou-Rass (1980) como sendo a preparação direcionada e controlada das zonas volumosas [de dentina] ou zonas de segurança, repudiando as porções delgadas [de dentina] ou zonas de perigo da estrutura da raiz onde podem ocorrer perfurações ou adelgaçamentos laterais por desgaste das paredes do canal (Fig. 01, Fig. 02 e Fig. 03).

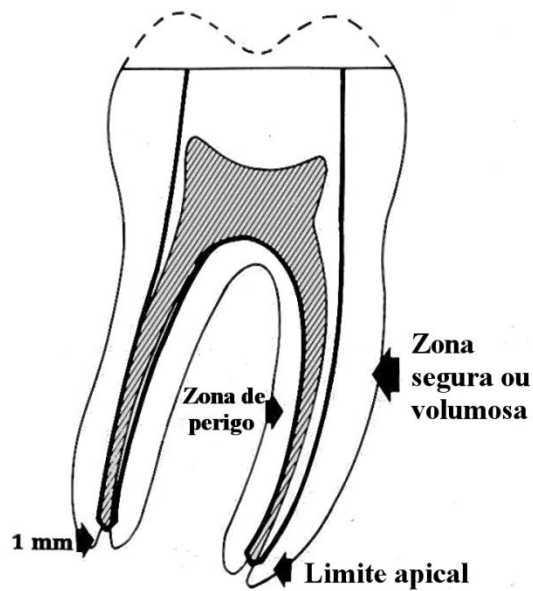


Figura 9. Desenho esquemático do preparo do canal radicular por meio da limagem anticurvatura mostrando o acesso modificado direto (livre e retílíneo) para o ápice, evitando zonas delgadas de perigo, limite apical definitivo e espaço preparado para ser obturado com guta-percha (ABOU-RASS, 1980).

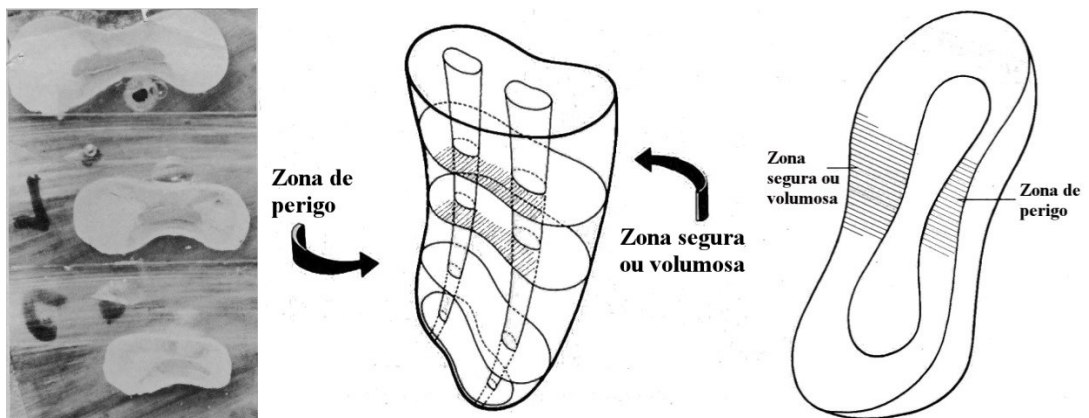


Figura 10. Cortes transversais clínicos e esquemáticos de raízes curvas, descrevendo a espessura da parede em diferentes níveis, mostrando zonas espessas (seguras) e zonas de perigo (ABOU-RASS, 1980).

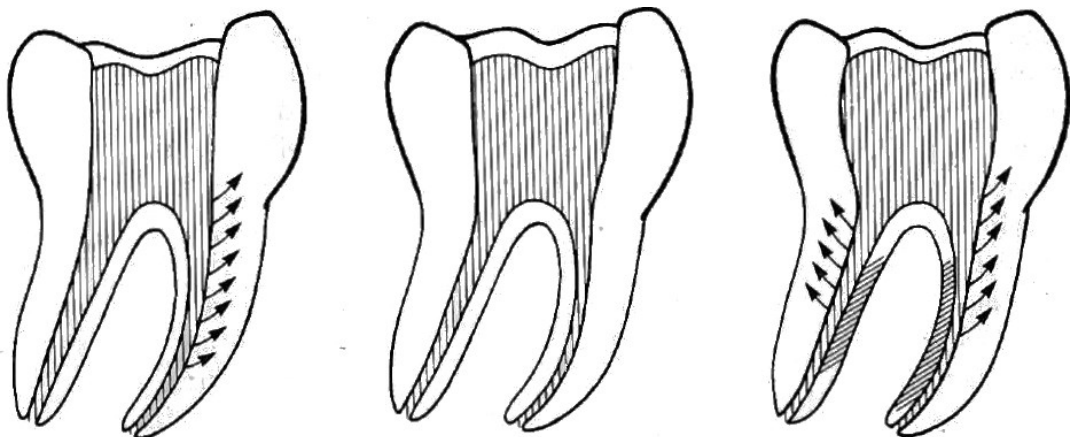


Figura 11. Preparo direcionado para as porções espessas, por meio da limagem anticurvatura, longe das zonas delgadas da raiz para evitar perfurações ou adelgaçamentos por desgaste da parede lateral do canal (ABOU-RASS, 1980).

A zona de perigo é a estreita ou delgada área da parede do canal radicular que é vulnerável ao adelgaçamento por limagem imprudente.

### 6.1 A Necessidade da Limagem Anticurvatura

A preparação de canais radiculares curvos e atresiadados apresenta um desafio especial ao Cirurgião-dentista. Para Abou-Rass et al., 1980, muitas iatrogenias podem ocorrer durante a preparação do canal radicular, tais como: formação de degrau, perda de comprimento de trabalho, perfuração e adelgaçamentos laterais por desgaste das paredes do canal, fratura de instrumento, subobturação e sobreobturação. O propósito da limagem anticurvatura é limar a estrutura volumosa de dentina da raiz dental repudiando a zona de dentina delgada, curva e perigosa.

De acordo com Abou-Rass et al., 1980, a anatomia do canal radicular, a direção de curvatura e o diâmetro do canal devem ser cuidadosamente analisados antes do acesso e preparo do canal. A anatomia interna original do canal deve ser modificada para produzir uma escultura adequada, espaço de condensação e limite apical para preencher completamente o canal radicular com material obturador e prevenir perfurações nas paredes dos canais.

Em raízes de secção transversal circular e praticamente retas, onde o canal está centralizado, as espessuras das paredes são aproximadamente iguais nas faces vestibulolingual e mesiodistal e a limagem circunferencial abrangendo todas as paredes do canal pode ser usada. Em canais curvos, a limagem anticurvatura é necessária para prevenir a perfuração e o enfraquecimento da estrutura radicular através de adelgaçamento da parede dentinária radicular. A limagem anticurvatura deve ser baseada em análises topográficas e radiográficas da raiz e da anatomia do canal radicular. A curvatura do canal deve ser reduzida o quanto for possível para facilitar a limpeza e escultura, bem como a obturação do terço apical. Em casos de extrema curvatura apical, o canal deve ter sua curvatura atenuada o mais perto possível da curvatura apical. A espessura da parede de canais curvos pode ser irregular e variada. A limagem circunferencial pode ser perigosa nas direções vestibulolingual e mesiodistal. O perigo de perfuração é maior se o preparo for realizado com grandes ampliações (ABOU-RASS, 1980).

## 6.2 Considerações Técnicas de Conhecimento Obrigatório

Segundo Abou-Rass et al. (1980), uma radiografia da região com uma lima nº 15 deve ser examinada para determinar o torque do instrumento gerado pelo canal considerando que é o canal que conforma o instrumento em curvatura e que quanto maior a curvatura do canal, maior a flexão do instrumento e pressão ou fricção deste sobre a parede dentinária do canal radicular exigindo maior torque no instrumento para que este supere a fricção. A radiografia revelará o grau de curvatura do canal e indicará onde a limagem deve ser direcionada. Cabe ressaltar que a limagem deve ser direcionada para a zona segura evitando a zona delgada.

Abou-Rass et al. (1980) tece, em adição, recomendações fundamentais para a instrumentação de canais curvos ou atresiadados, a saber:

=> os instrumentos endodônticos devem ser pré-curvados para facilitar a penetração do instrumento e negociação do canal, ou seja, inserção e remoção do instrumento com facilidade ou suavidade. Os instrumentos devem ser pré-curvados e não angulados;

=> o canal curvo deve ser progressivamente e direcionalmente limado onde a estrutura volumosa do dente está presente evitando as zonas de dentina delgada. Se a curvatura da raiz está para distal, o canal é limado na parede mesial, bem como nas paredes vestibular e lingual.

=> a abertura coronária conservadora e a limagem circunferencial devem ser evitadas, pois elas causam perfurações e adelgaçamentos.

=> a avaliação das radiografias, frequente irrigação durante o procedimento e o uso de instrumentos afiados irá facilitar o preparo.

=> a embocadura do canal pode ser alargada usando instrumento rotatório apropriado como brocas em baixa rotação ou instrumentos endodônticos construídos e liga de níquel e titânio (LEONARDO, 2009). Embora Abou-Rass et al. (1980) tenha recomendado a utilização da broca de largo [“peeso reamer”] números 1 ou 2; mais recentemente, Leonardo (2009) recomendou o emprego da broca gates-glidden números 2 e 3. As brocas de largo e gates-glidden não devem ser inseridos no canal mais de três (3) milímetros além do nível do assoalho da câmara pulpar. Considerando a reflexão deste item, Leonardo (2008) recomenda que o comprimento de trabalho das brocas gates-glidden sejam limitados de 14 a 16 mm;

=> Os instrumentos manuais devem ser utilizados após o uso das brocas para recapitular e promover uma suave continuidade entre a zona preparada e o restante do canal radicular.

Considerando o relato logo acima, a instrumentação do canal radicular com curvatura ou atresamento requer alterações marcantes na técnica endodôntica relativa aos princípios e procedimentos. E canais curvos ou atresados, a instrumentação não convencional mecânica e manual caracteriza-se pelo que segue:

- => princípio ápice-coroa ("step back preparation");
- => necessidade de instrumentos com flexibilidade ótima;
- => ampliação do canal radicular no CRT limitada pela relação entre o grau de curvatura do canal radicular e a flexibilidade ótima do instrumento;
- => emprego de limas endodônticas pré-curvadas (ABOU-RASS, 1980; LEONARDO, 2008);
- => aplicação de cinemática de limagem.

#### 6.2.1 Protocolo Clínico para Instrumentação Ápice/Coroa em Canal Atresiado Reto ou Curvo

Técnica de Ohio modificada proposta por Leonardo (2008, p. 651) e grifada, em sua obra, como sugestão do autor, como uma sistemática básica para o preparo biomecânico de canais atresados retos e/ou curvos.

Segue, logo abaixo, o Protocolo de Instrumentação não convencional, princípio ápice-coroa ("step back preparation"), técnica básica, descrita no Capítulo 16 da obra de Leonardo (2008, p. 651). Sequência de técnica citada por Leonardo (2008, p. 653).

- => aferição do CAD (aferição realizada na imagem radiográfica de diagnóstico) e determinação do CTP, onde o CTP = CAD - 3 mm (do ápice à cúspide correspondentes ao canal);
- => abertura coronária completa;
- => irrigação, aspiração e inundação abundante da câmara pulpar e do canal radicular;
- => dispor no tamburel, em sequência, as limas tipo k do nº 10 até o nº 40 com cursor no CTP;
- => dispor as brocas Gates Glidden (GG) de nº 2 e 3 com cursor no CTP limitado de 14 a 16 mm;
- => sondagem do canal no CTP
  - se necrose pulpar, realizar a detoxificação progressiva ou penetração desinfetante concomitante com a sondagem e o RIAI
  - com lima tipo k nº 10 no CTP
  - cinemática oscilatória associada a penetração passiva até o CTP,
  - no CTP, se a lima tipo k nº 10 ficar solta no canal, repetir o procedimento com a lima de calibre imediatamente superior e, assim por diante, do menor para o maior calibre, até se obter um leve ajuste;
- => radiografia de odontometria;
- => cálculo do CRD (odontometria) e determinação do CRT;

- Após o RIAI, desbridamento e/ou detoxificação progressiva e sondagem com lima tipo k nº 10 até o CRT;
- penetração passiva com cinemática oscilatória associada à penetração
- no CRT, se a lima tipo k nº 10 ficar solta no canal, repetir o procedimento com a lima de calibre imediatamente superior e, assim por diante, do menor para o maior calibre, até se obter um leve ajuste, isso determina a LAI (determinação da lima de diâmetro equivalente ao anatômico no CRT);
- => nos casos de Necropulpectomia II, realizar a patência e desbridamento
- desbridamento e/ou detoxificação e sondagem com a lima tipo k nº 10 no CRD;
- penetração passiva com cinemática oscilatória associada à penetração até o CRD
- no CRD, se a lima tipo k nº 10 ficar solta no canal, repetir o procedimento com a lima de calibre imediatamente superior e, assim por diante, do menor para o maior calibre, até se obter um leve ajuste, isso determina a lima de patência - LP (determinação da lima de diâmetro equivalente ao anatômico no CRD);
- => comprovação radiográfica do CRT (limite apical de trabalho);
- => após RIAI, a partir da LAI, inicia-se a escultura do batente apical, no limite apical de trabalho, ampliando-se o canal, no CRT, até a lima FlexoFile (FF) nº 20 ou nº 25
- limas Flexofile ou tipo K
- instrumentos pré-curvados
- cinemática de imagem
- implementar a estratégia hedströen ou golden medium na escultura do batente apical,
  - intercalar, na troca de um lima K ou FF para outra, a lima Hedströen (H) de diâmetro imediatamente menor que a primeira lima da passagem (ex.: 10K (LAI) - 08H - 15K - 10H - 20K - 15H - 25K), ou
  - intercalar as limas golden medium de numeração adequada para cada troca de instrumento
- (ex.: entre a 25 e a 30, intercalar a 27)
- entre as limas 10 e 15; 25 e 30 e 30 e 35, a intercalação ganha a importância de prevenir iatrogenias;
- => após RIAI, utilizar as brocas GG nº 2 e nº 3, do menor para o maior calibre,
- utilizar a GG no CT limitado de 14 a 16 mm girando no sentido horário ou no comprimento da referência coronária até o assoalho da câmara pulpar + 3 mm (altura da coroa + 3 mm) (aferição da dimensão da referência coronária ao assoalho com sonda periodontal reta),
- utilizar a GG na mesma direção da lima tipo k,
- introduz-se a GG girando, ainda girando, efetua-se pressão leve e contínua na direção apical até observar-se dificuldade de penetração, e retira-se a GG girando,
- em canais curvos, utilizar a GG nos terços coronários após a determinação do CRT,



- a GG subsequente deve ser empregada em um comprimento de trabalho (CT) menor que a anterior (ex.: subtração de 1 mm do CT GG a cada troca de broca);
- => Após RIAI, a partir da lima flexo file nº 20 ou nº 25, retoma-se a escultura do batente apical, no limite apical de trabalho, ampliando-se o canal, no CRT, até a lima flexofile nº 30 ou nº 35
- instrumentos (flexofile ou tipo k) pré-curvados
- cinemática de imagem
- aplicação da estratégia hedströen ou golden medium na escultura do batente apical,
- no caso de dificuldade de se atingir o CRT com a lima flexofile nº 30, este passo é abandonado e determina-se a lima flexofile nº 25 como LAF ou Instrumento de Memória
- no caso de dificuldade de se atingir o CRT com a lima flexofile nº 35, este passo é abandonado e determina-se a lima flexofile nº 30 como LAF ou Instrumento de Memória;
- => escalonamento ou recuo anatômico
- limas flexofile ou tipo k pré-curvadas
- cinemática de imagem
- os instrumentos com calibre maior que o da LAF devem ser inseridos com cinemática oscilatória até se observar leve oposição à penetração (leve resistência à penetração), neste ponto, deve-se deslocar o tope de borracha até a referência coronária e realizar a imagem nesta medida,
- Sempre com RIAI antes da ação do instrumento,
- Sempre recapitulando com a LAF no CRT (Biopulpectomia e Necrop. I) ou com a LP no CRD (Necrop. II);
- recuar até a medida que a GG nº 2 atuou;
- => irrigação, aspiração e secagem do canal radicular;
- => inundação com EDTA por 3 minutos e ativação manual com a LAF no 1º minuto;
- => remoção hidrodinâmica do EDTA com hipoclorito de sódio a 2,5% (PÉCORA);
- => secagem com pontas de papel absorventes esterilizadas;
- Se Biopulpectomia ----
- => a obturação endodôntica e selamento coronário pode ser realizado na mesma sessão
- se não houver tempo hábil ou por conveniência, seguir a conduta descrita para Necropulpectomia
- Se Necropulpectomia ----
- => curativo de demora (Calen ou Calen PMCC), aplicação de mecha de algodão estéril e selamento provisório (pelo período de 14 a 60 dias)
- => obturação endodôntica.

## 7 Aspectos da Aplicação de Técnicas Convencionais de Obturação em Molares

Nos molares, o maior número de canais, os quais são, com frequência, mais curvos e atresiadados, faz com que ocorra o aumento do grau de dificuldade do procedimento obturador (LEONARDO, 2008).

Leonardo (2008, p. 1141) indica, no caso dos molares, que todos os cones principais sejam colocados em seus respectivos canais antes da condensação lateral. A obturação dos canais radiculares de molares, através da condensação lateral ativa, segue os mesmos passos operatórios empregados nos demais dentes, exceto que se obturam os canais simultaneamente. Salvo destacar que, na medida em que a abertura coronária for ficando repleta de cimento endodôntico, facultase, a partir desse ponto, não envolver mais os cones auxiliares (acessórios) com cimento obturador.

Ressalta-se que, na técnica biológica controlada, o cone de guta-percha principal, previamente selecionado, é envolto em cimento, sem que o mesmo atinja o seu topo apical. Deixa-se essa extremidade apical sem cimento para que o limite apical da obturação seja guta-percha e não cimento obturador. O procedimento é finalizado com a condensação lateral ativa. Já na técnica clássica convencional, faz-se o preenchimento do canal radicular com cimento obturador antes de se levar o cone de guta-percha principal, que também é envolto em cimento, seguido da condensação lateral ativa. Nesta técnica, o cimento obturador fica diretamente em contato com os tecidos apicais e periapicais (LEONARDO, 2008, p. 1141).

Lopes e Siqueira (2013), tecendo considerações sobre a técnica clássica de obturação, citam que o cimento obturador deve ser levado ao interior do canal de duas maneiras: a) com o instrumento de diâmetro imediatamente menor do que o usado no preparo do batente, sendo introduzido até o CRT, após essa etapa, remove-se o instrumento realizando movimento de rotação anti-horária e retrocesso em sentido cervical. Em seguida, insere-se o cone de guta-percha principal, com movimentos curtos de avanço e retrocesso até atingir o CRT; ou b) com o cone principal envolto em cimento endodôntico e inserido no canal, realizando-se movimentos curtos de avanço e retrocesso até atingir o CRT. O cone deve ser envolto em cimento da região mediana até sua extremidade apical para se evitar excesso de cimento na câmara pulpar, sendo que se deve evitar a colocação do cone principal em movimento único apical para evitar que possíveis bolhas fiquem aprisionadas no canal radicular, que pode provocar dor. A introdução única pode gerar, também, extravasamento de cimento para os tecidos perirradiculares.

Lopes e Siqueira (2013) refletem que, em determinadas circunstâncias e após o PBM completo de todos os canais radiculares, estes podem ser obturados em momentos diferentes. Nesses casos, devem-se bloquear os canais que não serão obturados, em um primeiro momento, com cones de papel absorvente bem adaptados na embocadura. Se a obturação for realizada em sessões diferentes, a embocadura do canal já obturado deve ser bloqueada com material restaurador/selador provisório como, por exemplo, Cavit ou Coltosol.

## 8 Conclusões

Com base na literatura consultada e nos aspectos desenvolvidos neste trabalho, é lícito concluir que:

8.1 Não é só a quantidade de canais que diferencia a Endodontia dos molares da terapêutica endodôntica dos demais dentes, todas as etapas clínicas apresentam especificidades, desde a abertura coronária até o próprio preparo químico mecânico, passando por aspectos da anatomia interna e externa e da radiologia tornando, de fato, sua execução mais desafiadora.

8.2 O Cirurgião-dentista deve estar amparado de informações de anatomia interna e externa, clínicas, radiográficas e técnicas para performar a terapêutica endodôntica de molares prevenindo iatrogenias com resolutividade, previsibilidade e humanidade.

## Referências

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. Método de limagem anticurvatura para preparo de canal radicular curvo. Tradução de: "The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. 1980, JADA, 101,792-794". Versão em língua portuguesa por: SENNA, Rita Azevedo; BARBIN, Eduardo Luiz. Pelotas: PECOS, 2014. Disponível em <[http://ava.ufpel.edu.br/pre/pluginfile.php/64026/mod\\_resource/content/1/abou\\_rass\\_ve rsao\\_en\\_pt\\_2014\\_11\\_17.pdf](http://ava.ufpel.edu.br/pre/pluginfile.php/64026/mod_resource/content/1/abou_rass_ve rsao_en_pt_2014_11_17.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2015.

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. 1980, JADA, 101,792-794. Disponível em <<http://www.abourass.com/docs/12.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2015.

- ADIGA, S., ATAIDE, I., FERNANDES, M., ADIGA, S. Nonsurgical approach for strip perforation repair using mineral trioxide aggregate. *Journal of Conservative Dentistry : Journal of Conservative Dentistry*. 2010;13(2):97-101. doi:10.4103/0972-0707.66721. Acesso em 23 May 2015.
- ALVES, D. F.; BARROS, E. Tratamento clínico-cirúrgico dos insucessos endodônticos. *Odontologia Clín.-Científ.* v. 7, n. 1, p. 67-73, jan./mar. 2008.
- BAUMANN, M. A.; BEER, R. Endodontia: Coleção Atlas Coloridos de Odontologia - Thieme. Porto Alegre: Artmed, 2010
- BRAMANTE, C.M.; SILVA, R.M. Retratamento endododôntico: quando e como fazer. São Paulo, Livraria Santos Editora, 2009.
- CARPENA, Lucas Pinto; PAZIN, Igor do Carmo. Princípios do Tratamento Endodôntico em Molares. 2015. 72f. Trabalho Acadêmico (Conclusão de Curso) – Faculdade de Odontologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em <<http://pergamum.ufpel.edu.br>>.
- COHEN, S.; HARGREAVES, K M. Caminhos da Polpa. 10ª.ed. Rio de Janeiro Elsevier, 2011
- COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. Caminhos Da Polpa. 9ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 1079 p.
- DEUS, Q. D. Endodontia. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 695 p.
- ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J.AP. Endodontia Princípios Biológicos e Mecânicos. Artes Médicas, 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 819p., 1999.
- HADDAD FILHO, M. S. Endodontia de vanguarda. São Paulo: Napoleão, 2014. 511 p.
- LEONARDO, MR. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. 2 volumes encadernados. São Paulo: Artes Médicas, 2005. Reimpressão 2008.
- LEONARDO, MR.; LEONARDO RT. Endodontia: conceitos biológicos e recursos tecnológicos. São Paulo: Artes Medicas (Divisão Odontológica), 2009.
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. Endodontia: biologia e técnica. 3ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2013. 951p.
- SAVIOLI, R. N.; SILVA, R. G.; CRUZ FILHO, A. M; ESTRELA, C.; PÉCOR, J. D. Influência do acesso endodôntico na localização dos canais radiculares dos molares superiores. *Robrac*, v. 6, n. 20, p. 24-26, 1996.
- SOARES, I. J.; GOLDBERG F. Endodontia: técnicas e fundamentos. 2ª ed. Porto Alegre: Artimed, 2011. 524 p.
- SOUZA FILHO, F. J. Endodontia passo a passo: evidências clínicas. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2015. 216 p.

SOUZA FILHO, F. J. Limite apical, patência e ampliação do forame. In: SOUZA FILHO, F. J. Endodontia passo a passo: evidências clínicas. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2015. p. 112 – 120.

TORABINEJAD, M.; WALTON, R. E. Endodontia: princípios e prática. 4ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

WELLER, R. N.; HARTWELL, G. R. The impact of improved access and searching techniques on detection of the mesiolingual canal in maxillary molars. J Endod., v. 15, n. 2, p. 82-83, Feb 1989. Disponível em: < <http://www.jendodon.com/> >. Acesso em: 02 jun 2015.

### **Como Citar este Conteúdo**

CARPENA, Lucas Pinto; PAZIN, Igor do Carmo; ALCÂNTARA, Leticia Moreira; FERREIRA, Nádía de Souza e BARBIN, Eduardo Luiz. Princípios do Tratamento Endodôntico em Molares. Plataforma de Ensino Continuoado de Odontologia e Saúde (PECOS), Pelotas, 2015. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/pecos/>>. Acesso em: 14 dez. 2015.