



MANUAL DE FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ENDODONTIA

Giulio Gavini - Organização

São Paulo, 2018

FOUSP, 1ª edição

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia
Departamento de Dentística
Disciplina de Endodontia

Apresentação

A Endodontia é a especialidade da Odontologia que tem como objetivo tratar e prevenir doenças do periápice. Para este fim, diversos conceitos teóricos e predcados técnicos precisam ser adquiridos pelo aluno do curso de graduação em Odontologia de forma que o mesmo se torne apto a diagnosticar e tratar das doenças que acometem polpa e periápice. A finalidade da elaboração deste manual pelos docentes da Disciplina de Endodontia da FOU SP é facilitar o acesso a conceitos teóricos e práticos relacionados à especialidade pelo aluno de graduação direcionando-o durante o curso das disciplinas relacionadas à Endodontia. Cabe esclarecer, no entanto, que este material não deve ser considerado como fonte de consulta única para a compreensão dos conceitos relacionados à Endodontia de forma que sua leitura não dispensa a consulta a materiais como livros texto e artigos científicos correlatos. Esperamos que este material seja um instrumento de direcionamento e sirva como uma fonte de acesso rápida e concisa à informação de uso rotineiro.

Equipe da Disciplina de Endodontia - FOU SP

Autores

Prof. Dr. Giulio Gavini – Professor Titular
Prof. Dr. Celso Luiz Caldeira – Professor Associado
Prof. Dr. José Luiz Lage-Marques – Professor Associado
Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado – Professor Associado
Prof. Dr. Marcelo dos Santos – Professor Associado
Profa Dra Carla Renata Sipert – Professora Doutora
Profa Dra Éricka Tavares Pinheiro – Professora Doutora
Prof. Dr. Igor Prokopowitsch – Professor Doutor
Profa Dra Mary Caroline Skelton Macedo – Professora Doutora
Profa Dra Laila Freire – Professora Doutora

Sumário

Capítulo	pg
1 - Anatomia Dental Interna	3
2 - Cirurgia de Acesso	18
3 - Preparo Químico Cirúrgico	28
4 - Substâncias Químicas	45
5 - Medicação Intracanal	54
6 - Obturação dos canais radiculares	62

Gavini, Giulio.

Manual de fundamentos teóricos e práticos em endodontia / Giulio Gavini, organização. -- 1. ed.

-- São Paulo : FOU SP, 2018.

130 p. il.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7040-011-6

I. Título. II. Endodontia.

ATENÇÃO

Este material pertence à Universidade de São Paulo e não pode ser reproduzido sem autorização expressa de todos os autores!

[Licença Creative Commons:](#)



Capítulo 1

ANATOMIA DENTAL INTERNA



Igor Prokopowitsch
Brígida Mônica Kleine
Carla Renata Sipert
Mary Caroline Skelton Macedo

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivos principais a resolução de quadros de inflamação pulpar ou periapical. Para que estes objetivos sejam alcançados, o espaço ocupado pelo tecido pulpar sofrerá intervenção profissional. Para que o tratamento endodôntico seja adequadamente executado, é imprescindível o conhecimento tridimensional da anatomia dental incluindo o número de raízes, número de canais, localização dos mesmos, formato da cavidade pulpar além das possíveis curvaturas e singularidades anatômicas que podem ser encontradas nos diferentes casos a serem tratados (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010). Pineda e Kuttler, já em 1972, afirmavam que para desobstruir, preparar e preencher o canal radicular corretamente, é necessário conhecer detalhes da sua morfologia interna. Por outro lado, a realização de intervenções endodônticas sem este conhecimento poderá levar o caso ao insucesso e por vezes, à perda do elemento dental.

A morfologia dentária apresenta características variáveis, revelando que a configuração dos canais não é apenas um espaço tubular único e sim um complexo sistema apresentando canais acessórios, canais secundários, canais laterais e comunicações (De Deus, 1992; Fabra-Campos, 1989). Torna-se importante para o profissional uma visualização espacial do sistema de canais radiculares incluindo as variações observadas entre os grupos dentários, entre as raízes de um mesmo dente e entre os canais existentes em uma mesma raiz. Acrescenta-se a isso, a localização do dente em relação ao arco dental (Grossman et al., 1988). Deve-se ter em mente ainda que, além dos aspectos anatômicos, condições patológicas podem alterar a anatomia da cavidade pulpar e seus arredores de maneira significativa. A modelagem e a limpeza do sistema de canais radiculares devem idealmente alcançar toda a cavidade pulpar e conhecer essas possíveis alterações será imprescindível para o sucesso da terapia endodôntica (Roldi et al., 2010).

A polpa dental tem como função principal a formação de dentina, porém mesmo fisiologicamente, a deposição deste tecido mineralizado ocorre



predominantemente em determinadas áreas do dente. Nos molares, por exemplo, a maior formação de dentina se localiza no teto e assoalho da câmara pulpar, ocasionando mudanças na morfologia interna e dificultando a localização da cavidade pulpar durante o acesso cirúrgico (Roldi et al. 2010). Polpa e dentina mantêm entre si uma relação fisiológica e patológica nos processos inflamatórios. A reação a estímulos externos provoca alterações na anatomia interna como resposta. Frente a determinantes como idade e irritantes, podem ocorrer alterações importantes na morfologia da cavidade pulpar (Roldi et al., 2010). Do ponto de vista clínico, o profissional deve observar fatores determinantes de modificações anatômicas como a idade, presença de agentes irritantes como cáries extensas, presença de calcificações, reabsorções dentárias, histórico de trauma, etc.

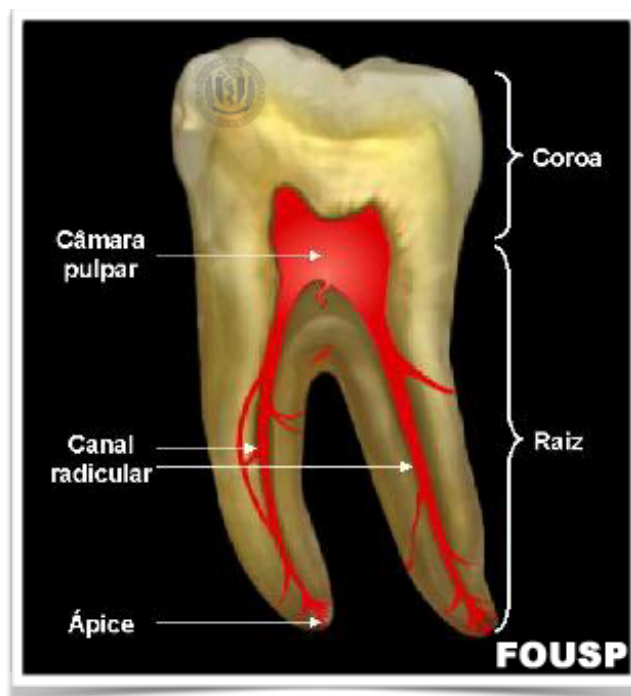
CONCEITOS GERAIS

Os dentes possuem em seu interior uma cavidade chamada de cavidade pulpar, onde se encontra a polpa dental. A cavidade reproduz a morfologia externa do dente e nela se distinguem duas porções: uma coronária (câmara pulpar) e outras radiculares (canal radicular).

A polpa dental é um tecido conjuntivo fibroso, ricamente vascularizado que se estende por todo o interior do dente. Obviamente, para que nela se possa intervir cirurgicamente com segurança, torna-se imprescindível o conhecimento da anatomia interna dos diferentes grupos dentais. Porém, o interesse pelo assunto começa por volta de meados do século XIX.

Fischer elaborou o primeiro trabalho sistemático a respeito, e Hess, aperfeiçoando a técnica de Fischer, chegou a conclusões que até hoje são conhecidas como completas e definitivas. Pelos trabalhos de vulcanização e diafanização de dentes humanos, comprovou-se a imensa variabilidade entre os aspectos topográficos da cavidade pulpar.





Merecem referência especial, por sua aceitação geral, as conclusões de Hess sobre o estudo da cavidade pulpar:

Conclusões de Hess

1. Os canais radiculares geralmente reproduzem a forma exterior da raiz, podendo apresentar variações induzidas por paredes dentinárias no interior do canal; ramificações delicadas na região apical e canais laterais em diferentes níveis da raiz que estabelecem comunicações entre a polpa e o periodonto.
2. As variações são puramente anatômicas e surgem em dentes cuja aparência externa é normal.
3. A forma e o número de canais são determinados pelas paredes dentinárias. Estas resultam de crescimento fisiológico da dentina e o seu aparecimento é secundário à formação da superfície radicular externa. O canal do dente recém-erupcionado é amplo e único. Com o tempo sua disposição complica-se, surgindo, então canais secundários, intercondutos, etc. Tais modificações observam-se, principalmente, nas raízes achatadas no sentido méso-distal como raízes dos dentes caninos e incisivos inferiores; raiz mesial dos molares inferiores e raiz méso-vestibular dos molares superiores.

Conclusões de Hess - continuação

4. Variáveis em número e frequência, as ramificações apicais podem ser encontradas em qualquer dente. Com maior frequência, ocorrem nos terceiros molares superiores; nos pré-molares e na raiz mesial dos molares inferiores.

5. Os canais laterais podem ser encontrados em todos os dentes, estabelecendo uma comunicação entre o periodonto e o canal principal ou entre o periodonto e um canal secundário.

6. A idade influi na forma e no número de canais. A divisão de um canal ocorre sempre após o término da rizogênese, nunca antes. Devido à deposição contínua de dentina e cimento, observa-se redução da luz da câmara e do canal radicular que pode obliterar-se completamente. Via de regra, encontram-se poucas ramificações apicais dos 12 aos 20 anos, dos 20 aos 40 anos são numerosas, decrescendo sensivelmente seu número a partir desta idade.

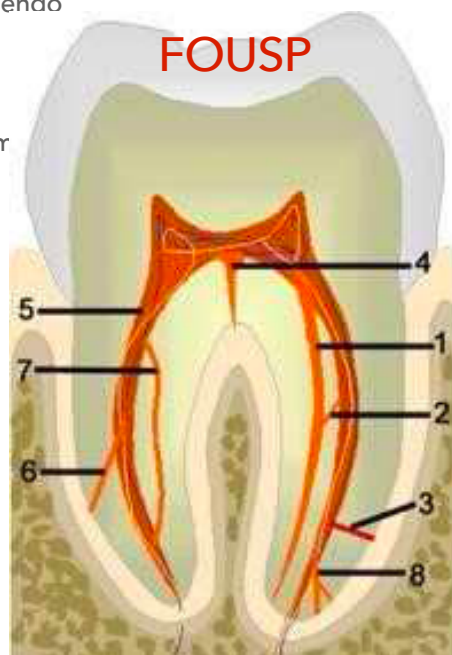
O canal radicular apresenta diversos tipos de ramificações que constituem vias de comunicação entre a polpa e o periodonto ou entre os próprios canais radiculares. Estas ramificações se formam por meio do contorno de vasos sanguíneos durante a rizogênese. Dependendo da sua localização, as ramificações são denominadas como:

1. Canal Colateral - ou bifurcado: corre em paralelo ao canal principal, podendo atingir o ápice

2. Interconduto: canal que comunica outros canais entre si, sendo contudo estender-se até o periodonto

3. Canal secundário: ramificação que surge a partir do canal principal e termina no periodonto apical

4. Canal cavo: ramificação que se origina a partir do assoalho da câmara pulpar em direção ao ligamento periodontal na região da furca



5. Canal principal: aloja a polpa radicular desde o terço cervical até o terço apical

6. Canal lateral: ramificação que se origina no canal principal e se estende até o periodonto lateral

7. Canal recorrente: surge no canal principal e segue um trajeto independente que desemboca no próprio canal principal, antes da região apical

8. Canal acessório: deriva de um canal secundário e atinge o cimento radicular

CAVIDADE PULPAR

A configuração da cavidade pulpar é semelhante ao contorno do dente que a encerra. Isto revela que a câmara pulpar reproduz, aparentemente, o aspecto morfológico da coroa e o canal apresenta seu trajeto correspondente ao da raiz; seja esta reta, curva ou sinuosa.

O estudo da odontogênese demonstra que a completude da formação radicular ocorre após a formação coronária e erupção do dente. Com o ininterrupto processo de formação dentinária, a cavidade pulpar, inicialmente bastante volumosa, vai adquirindo lentamente seu formato peculiar. Só mais tarde é que as paredes internas da porção radicular vão determinar a forma e o número de canais.

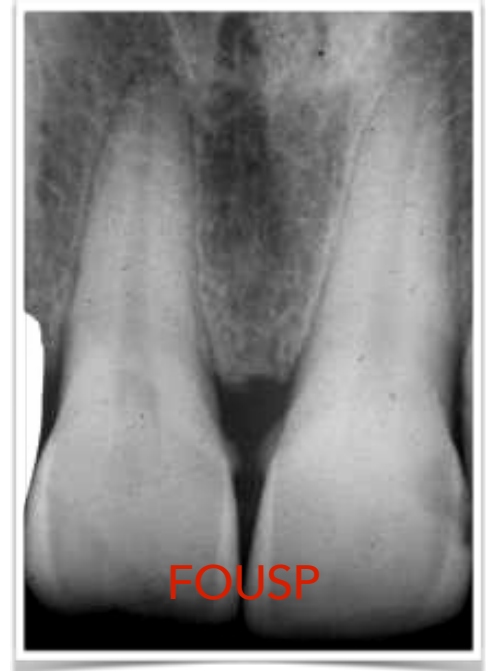
Essa formação dentinária, no entanto, jamais cessará, tanto assim que a diminuição do volume da cavidade pulpar se processa durante toda a vida do dente. Nessas condições, as paredes laterais antagônicas aproximam-se uma da outra e o espaço compreendido entre o teto e o assoalho da câmara pulpar diminui. Deve-se destacar, contudo, que a diminuição volumétrica da cavidade pulpar não é uniforme no canal e na câmara, e nem se verifica em igual proporção nas diferentes faixas etárias. Assim, a altura da câmara pulpar diminui de volume mais rapidamente que a largura em razão, dos estímulos na face oclusal ser mais intensa que a propiciada apenas pelos pontos de contato das paredes proximais. Para mais, verifica-se maior acúmulo dentinário na câmara pulpar que no canal radicular, por ser a parte coronária mais rica em células que a porção radicular onde predominam as fibras colágenas e o plexo vículo-nervoso.

Mesmo após a erupção do dente, a cavidade pulpar ainda se exhibe bastante ampla, principalmente no terço apical, em decorrência da incompleta rizogênese. Somente anos após a erupção é que a formação radicular se define. Quando um dente erupciona na cavidade bucal, a formação radicular não está completa, mostrando a região apical em desenvolvimento. A erupção da dentição permanente tem seu início ao redor dos 6 anos de idade continuando, aproximadamente, até os 12 anos de



idade, sendo que o desenvolvimento radicular continua por um período de um ano e meio a dois anos e meio após a erupção.

Ao longo da vida de um indivíduo, os tecidos dentários estão sujeitos a estímulos de diversas naturezas, principalmente microbianos. Casos de cárie, atrição, abrasão, doença periodontal, dentre outros resultam em alterações importantes à configuração da cavidade pulpar: além de diminuir de volume, a produção de dentina reacional modifica a anatomia da câmara pulpar em áreas correspondentes à presença do agente agressor.



CÂMARA PULPAR

A câmara pulpar é formada por 5 a 6 faces, na dependência do número de canais que o dente contém e do grupo dental a que pertence, podendo ainda ter ou não assoalho.

Assim, a câmara pulpar dos incisivos e caninos portadores de um canal apresenta cinco faces: mesial, distal, vestibular, lingual/palatina e incisal. Quando esses dentes possuem dois canais, a câmara pulpar apresenta, além das faces mencionadas, mais o assoalho. Nos casos de pré-molares e molares portadores de um canal, a câmara pulpar tem cinco faces: mesial, distal, vestibular, lingual/palatina e oclusal. Quando esses dentes apresentam mais de um canal, a câmara pulpar possui, além das faces referidas, o assoalho.

Convém evidenciar que o assoalho da câmara pulpar é convexo e que esta particularidade é de real utilidade na busca dos orifícios de entrada dos canais radiculares.



A câmara pulpar dos dentes multirradiculares exibe um nítido assoalho, de superfície lisa e convexa, que se situa de dois a três milímetros de distância do colo anatômico em sentido apical. O assoalho pulpar não deve ser tocado, uma vez que sua convexidade central e o aspecto afunilado do orifício de entrada dos canais orientam o instrumento facilitando sua penetração. A deformação do assoalho por cárie ou iatrogenias pode dificultar ou mesmo impedir a localização da embocadura dos canais



radiculares. É interessante analisar radiograficamente o dente pois o volume da câmara pulpar reduz-se progressivamente no decurso da vida do órgão dental. O assoalho e o teto da câmara pulpar se confundem nos dentes envelhecidos. Também devemos verificar se o dente esteve submetido a estímulos anormais que aceleram a deposição de dentina secundária, o que resulta na deformação de sua câmara pulpar. A fase oclusal da câmara pulpar dos dentes posteriores é conhecida como teto e para os dentes anteriores, o teto da câmara pulpar corresponde à face lingual/palatina.

Quanto à posição da câmara pulpar podemos observar que na maioria os incisivos e caninos superiores e inferiores a câmara pulpar acha-se centralizada, equidistante das faces proximais do dente. No caso dos pré-molares superiores, a câmara pulpar está localizada



praticamente no centro da coroa. Tratando-se dos pré-molares inferiores, a câmara pulpar é sensivelmente mesializada, embora envolva também o centro da coroa dental e se verifica clinicamente que a cavidade pulpar está situada mais para a face lingual. Nos molares superiores e inferiores, a câmara pulpar estende-se das proximidades da



face mesial até o centro da face oclusal.

No que refere à forma geométrica da câmara pulpar, ela é geralmente triangular com base incisal nos incisivos e caninos superiores e inferiores. A parede vestibular da câmara pulpar desses dentes anteriores é côncava.

Tratando-se do pré-molar inferiores, a câmara pulpar é na maioria das vezes circular, podendo ainda tomar forma ovalada em função do achatamento méso-distal que esses dentes podem apresentar. Já os pré-molares superiores têm a forma constante de uma elipse com maior diâmetro no sentido vestibulo-lingual, em vista do achatamento de suas coroas no sentido méso-distal.

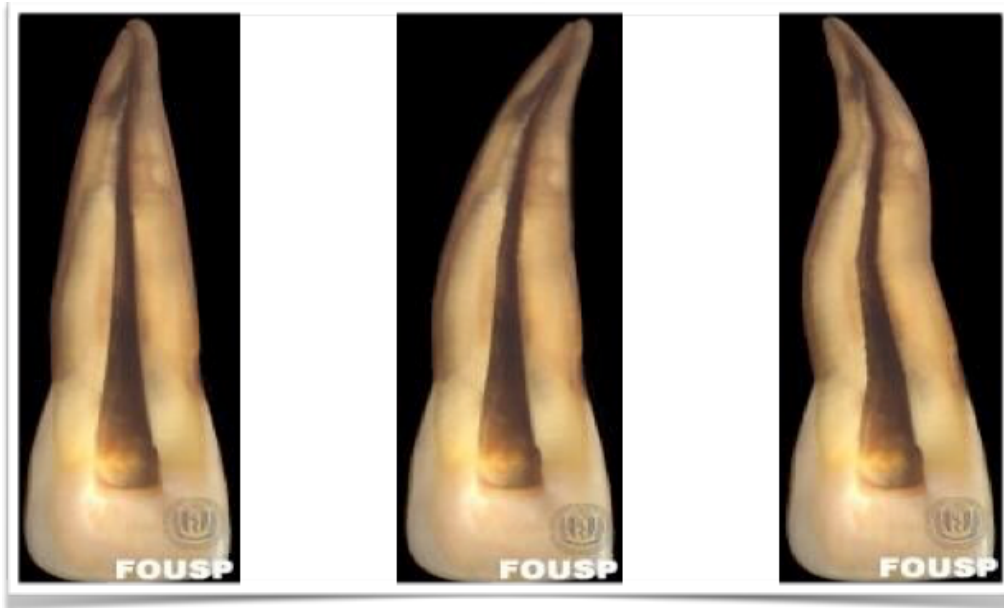
Os molares inferiores apresentam a câmara pulpar em forma trapezoidal com base maior voltada para a face mesial. Quando esses dentes possuem dois canais distais, a câmara pulpar passa a adquirir um formato retangular. Já nos molares superiores, a câmara pulpar é predominantemente triangular com base para a face vestibular. Quando o molar, no entanto, possui a coroa dental bastante achatada, o triângulo torna-se tão obtuso no ângulo disto-vestibular que a forma da câmara pulpar mais se assemelha a uma elipse.

CANAL RADICULAR

Em dentes com um canal, seu início se confunde com o fim da câmara pulpar enquanto nos dentes com mais de um canal, se dá no assoalho da câmara pulpar. No primeiro caso, admite-se que o canal começa aproximadamente um milímetro apicalmente ao colo anatômico do dente. O término do canal radicular se dá no forame apical, porém raramente este término coincide com o vértice da raiz.

Quase sempre o canal radicular apresenta a mesma trajetória da raiz e por isso ele pode ser reto, curvo ou sinuoso. No terço apical, entretanto, o canal muda de direção desembocando no forame que se localiza lateralmente ao ápice.



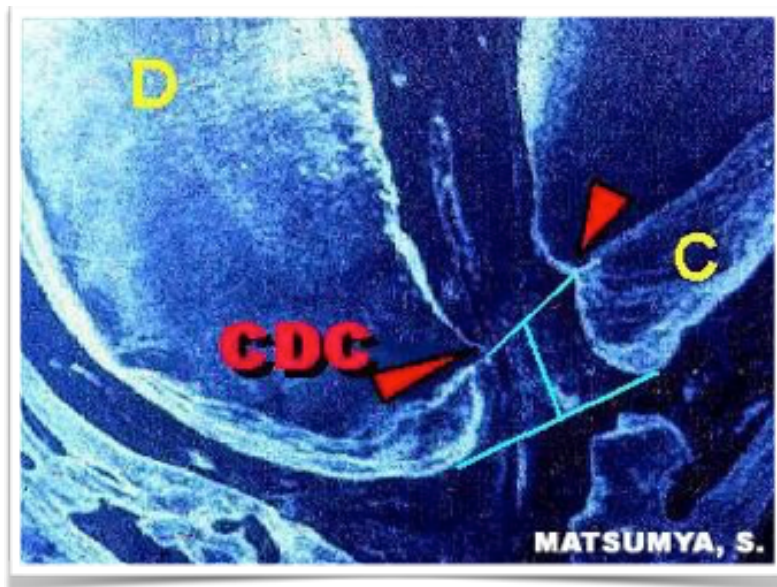


A secção dos canais revela formas variáveis que são determinadas em grande parte pela configuração externa da raiz. Assim, nas raízes cônicas, o canal radicular é circular, com um calibre que diminui progressivamente à medida que se aproxima do ápice. Já nas raízes achatadas mesio-distalmente, os canais apresentam-se ovóides ou elípticos. Particularizando a forma geométrica do canal seccionado em cortes seriados, podemos considerar a forma circular para os incisivos e caninos superiores e canais disto-vestibulares e palatinos dos molares superiores. Elípticas com maior diâmetro no sentido vestibulo-lingual, para os incisivos e caninos inferiores, pré-molares superiores, raiz mesial dos molares inferiores e raiz méso-vestibular dos molares superiores. Já para os pré-molares inferiores e raiz distal dos molares inferiores, a forma da luz dos canais radiculares varia de elíptica para circular, com predominância desta última. Devemos enfatizar que mesmo no caso de secção transversal elíptica do canal, o terço apical é quase sempre circular.

Por questões didáticas, costuma-se dividir longitudinalmente o canal radicular em três partes: terço cervical, terço médio e terço apical. Independentemente de sua forma, o terço cervical é mais amplo que o terço médio e este, por sua vez, mais largo que o apical como consequência do formato cônico dos canais radiculares.



Quanto à sua estrutura tecidual, o canal radicular divide-se em canal dentinário e canal cementário. Ambos os canais se unem pelos vértices dando o formato de cones truncados com o canal dentinário representando quase toda a extensão radicular e o canal cementário constituindo cerca de 0,5 a 0,7 milímetro de distância do forame apical, como afirma Kuttler. Esta junção dos canais é conhecida como junção ou limite cimento-dentina-canal (CDC) e constitui em geral a zona de maior constrictão do canal radicular.



Importante lembrar que em consequência da formação continuada da dentina o orifício de entrada do canal torna-se atrésico com o passar do tempo o que dificulta a penetração de instrumentos endodônticos pela embocadura do canal. Este fator exige cuidados especiais relativos ao preparo do orifício de entrada dos canais radiculares. Já em relação ao canal cementário, o forame apical torna-se cada vez mais extenso em decorrência da deposição contínua de cimento.

DENTES ANTERIORES SUPERIORES

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

Raízes	1 (100%)
Número de canais	1 (100%)
Comprimento médio	22,0 mm
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,30 - 0,45 mm
Forame apical de 0-1 mm	80%



A câmara pulpar destes dentes é geralmente volumosa com menor dimensão no sentido vestibulo-palatino e maior no sentido mesio-distal. Apresenta-se com dois cornos pulpares concedendo à câmara aspecto triangular com a base maior para incisal (Machado et al., 2007). A câmara pulpar se apresenta estreita na região incisal e aumenta em direção cervical até chegar ao máximo de seu diâmetro (Roldi et al., 2010).

A raiz dos incisivos centrais superiores se apresenta com formato cônico sendo seu canal radicular único, amplo, central e reto (Machado et al., 2007). O canal radicular se afila a partir da porção cervical até se tornar constricto no ápice, sendo que o forame apical está localizado próximo a este podendo desviar-se para vestibular ou para palatino (Roldi et al., 2010). Sua secção transversal é triangular na região cervical e se torna circular à medida que se direciona para o ápice. Deve-se considerar ainda que os incisivos superiores apresentam um cingulo proeminente e como consequência observa-se uma projeção dentinária na margem cervical palatina do conduto radicular denominada de ombro palatino que deverá ser removida por meio de desgaste compensatório (Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 3° no sentido mesio-distal e 15° no sentido vestibulo-lingual (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).



INCISIVO LATERAL SUPERIOR

Raízes	1 (100%)
Número de canais	1 (100%)
Comprimento médio	22,5 mm
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,30 - 0,60 mm
Forame apical de 0-1 mm	90%



A anatomia interna deste dente é semelhante àquela dos incisivos centrais, porém com diâmetros menores. A câmara pulpar possui forma triangular com base maior para incisal, porém de formato mais alongado que a do incisivo central devido à menor dimensão mesio-distal deste dente. A raiz apresenta formato cônico ligeiramente achatada no sentido mesio-distal com canal radicular único. Em corte transversal, o canal se apresenta mais largo no sentido vestibulo-palatino do que no sentido mesio-distal. No terço cervical, a secção transversal do canal é ovóide e adquire formato circular à medida que avança para o ápice (Machado et al., 2007).

No incisivo lateral, em virtude da inclinação da raiz para o lado lingual, impõe-se muito cuidado no que tange à direção de trepanação para não se correr o risco de realização de falso canal vestibular ou mesmo perfuração.

Apesar de a raiz ser única, ela tende a apresentar curvaturas acentuadas para distal e palatino, o que por vezes leva o profissional a provocar desvios e/ou perfurações quando do seu desconhecimento. Este aspecto requer atenção especial durante o preparo apical deste grupo de dentes (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010). Trata-se do elemento dental que apresenta as maiores variações e anomalias como microdontia, dens invaginatus (ou dens in dente), sulco palato-gengival, fusão, dentre outros; casos estes que merecem especial atenção durante a terapia endodôntica devido à morfologia diferenciada.

A inclinação média do dente no arco é de 5° no sentido mesio-distal e 20° no vestibulo-lingual. Seu comprimento médio é de 22,1 mm (Machado et al., 2007).

Raízes	1 (100%)
Número de canais	1 (100%)
Comprimento médio	26,5 mm
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,20 - 0,45 mm
Forame apical de 0-1 mm	70%



CANINO SUPERIOR

Trata-se do dente mais longo da arcada dentária, exigindo, do operador, uma rigorosa mensuração do canal para atuar em toda sua extensão. Sua câmara pulpar é a mais volumosa dos dentes anteriores apresentando formato de chama de vela (Machado et al., 2007). Seu maior diâmetro está no sentido vestibulo-lingual sendo que o canal se afila abruptamente quando se aproxima do segmento apical, continuando suavemente até o ápice.

A raiz possui formato cônico com canal único, amplo e reto sendo que sua porção final é fina e alongada, podendo apresentar curvatura do terço apical para distal ou ainda tomar direção vestibulo-distal. O forame apical geralmente se situa no ápice da raiz, podendo estar deslocado para a face vestibular. Em cortes transversais, apresenta-se mais extenso no sentido vestibulo-palatino do que no sentido mesio-distal. A secção transversal é ovóide no terço cervical tornando-se circular à medida que caminha para o ápice (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

Como nos incisivos, o preparo do terço cervical deve ser feito com especial atenção para a remoção do ombro palatino causado pela projeção do cingulo (Machado et al., 2007).

A inclinação média desse dente no arco é de 6° no sentido mesio-dist sentido vestibulo-palatino, sendo seu comprimento médio de 27mm (MacI 2007).



PRÉ-MOLARES SUPERIORES

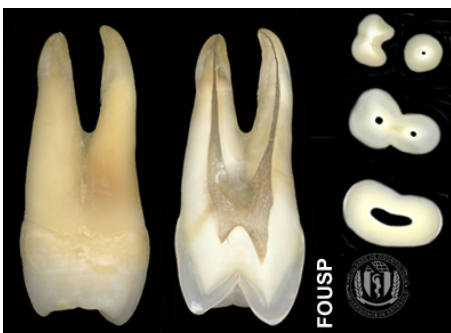
Os pré-molares, principalmente os primeiros, possuem quase sempre duas raízes que ora são bem diferenciadas a partir do terço cervical. Porém, por vezes, somente no terço médio ou mesmo apical observa-se a bifurcação da raiz originariamente única. O assoalho situa-se onde se dá a separação das raízes, podendo, portanto, localizar-se em três níveis diferentes: terços cervical, médio ou apical.

Convém lembrar que os pré-molares, mesmo os portadores de raiz única, podem estar providos de dois canais, nem sempre passíveis de visualização na radiografia em virtude da sobreposição de imagens no sentido vestibulo-palatino. Diante disto, é conveniente alterar a angulação horizontal dos raios-X para distal ou mesial, de modo a separar os dois canais, devendo o profissional estar atento ao canal palatino, cuja imagem se desloca na mesma direção da angulação estabelecida.

O orifício de entrada dos canais encontra-se no assoalho da câmara pulpar, no prolongamento de uma linha vertical que passa pelo corno pulpar correspondente.

PRIMEIRO PRÉ-MOLAR SUPERIOR

Raízes	1 (20%)	2 (80%)
Número de canais	1 (20%)	2 (80%)
Comprimento médio	21mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	1C 0,20 - 0,50mm	2C 0,15 - 0,70mm
Forame apical de 0-1 mm	95%	



A câmara pulpar apresenta grande achatamento no sentido mesio-distal com dois cornos pulpares sendo um vestibular e um palatino. Apresenta geralmente duas raízes (61%) bem desenvolvidas com forma cônica e dois canais sendo esses de secção transversal circular desde o terço cervical. Podem ser ainda observadas duas raízes não

totalmente separadas ou uma raiz única bem larga. Embora ocorra variedade no número de raízes, esse dente geralmente apresenta apenas dois canais radiculares (84,2%) (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

O assoalho da câmara pulpar pode ser encontrado tanto no terço cervical como médio e mesmo apical. Importante variação anatômica encontrada neste dente é a presença de três raízes, sendo duas vestibulares e uma palatina (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

Sua inclinação média no arco é de 7° no sentido mesio-distal e 11° no vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 21,4 mm (Machado et al., 2007).

SEGUNDO PRÉ-MOLAR SUPERIOR

Raízes	1 (90%)	2 (10%)
Número de canais	1 (65%)	2 (35%)
Comprimento médio	21,5 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	1 C 0,20 - 0,70 mm	2 C 0,30 - 0,35 mm
Forame apical de 0-1 mm	75%	



A anatomia da câmara pulpar se assemelha à do primeiro pré-molar superior. Entretanto, apresenta em geral raiz única (94,6%) e um canal radicular sendo este bastante largo no sentido vestibulo-palatino. Quando da existência de canal único (53,7%), este se apresenta fortemente achatado no sentido mesio-distal. O crescimento de parede dentinária na altura do achatamento pode ser tão acentuado de forma a resultar na divisão do canal em dois terminando, porém, em forame único. Quando da presença de dois canais, estes podem convergir em um único forame ou terminar independentemente. No segmento apical, o canal se estreita abruptamente, afilando-se em direção ao ápice. Não é incomum a observação da presença de ilhotas de dentina, o que faz com que este dente seja tratado como se tivesse dois canais. A procura por dois condutos deve ser sempre adotada, uma vez que sua incidência é de 46,3% dos casos. O forame apical

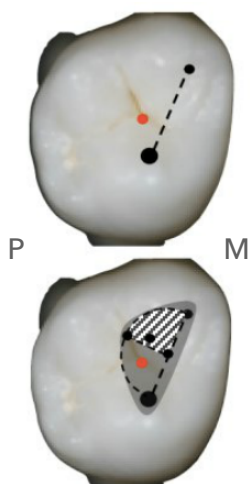


frequentemente coincide com o ápice do dente (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média desse dente no arco é de 7° no sentido mesio-distal e de 7° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 21,8 mm (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

MOLARES SUPERIORES

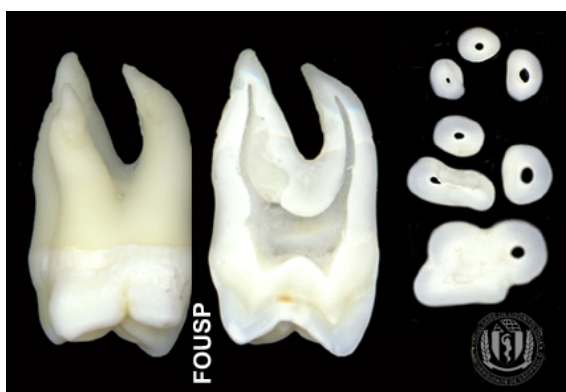
O assoalho pulpar tem a forma de um triângulo em cujos vértices se encontram os orifícios de entrada dos canais. Nesse triângulo, dois ângulos são agudos e o terceiro, que corresponde ao canal disto-vestibular, é aberto. O orifício de entrada dos canais méso-vestibular e palatino situa-se no prolongamento de uma linha vertical que parte do vértice da cúspide coronária correspondente. Assim, encontra-se com facilidade o orifício de entrada dos canais palatino e méso-vestibular. Alguma dificuldade pode existir na identificação da embocadura do canal disto-vestibular em virtude da sua localização inconstante em relação ao canal méso-vestibular. Ora aproxima-se, ora afasta-se da linha que une os canais méso-vestibular e palatino. Ressalta-se, no entanto, que o limite distal da cirurgia de acesso de molares superiores é invariavelmente ditado pela ponte de esmalte que une a cúspide méso-lingual a disto-vestibular. Com base nestas referências, aplica-se a regra de Marmasse para a localização do canal disto-vestibular.



Regra de Marmasse: como a posição da entrada do canal disto-vestibular varia na dependência do achatamento méso-distal da coroa que vai sendo acentuado do primeiro para o terceiro molar superior, este autor recomenda que tracemos uma linha imaginária que parte do canal méso-vestibular até o canal palatino (diagonal de um semicírculo). A partir desta linha, traça-se um semicírculo em direção a face distal e procura-se a entrada do canal disto-vestibular na porção vestibular deste semicírculo.

PRIMEIRO MOLAR SUPERIOR

Raízes	2 (15%)	3 (85%)
Número de canais	3 (30%)	4 (70%)
Comprimento médio	V - 19,0 mm	L - 21,0 mm
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,20 - 0,40 mm	
Forame apical de 0-1 mm	MV - 80% e DV - 75%	



A câmara pulpar é ampla sendo mais extensa no sentido vestibulo-palatino com ligeiro achatamento no sentido mesio-distal. Encontram-se geralmente três cornos pulpares sendo dois deles localizados abaixo das cúspides méso-vestibular e palatina e o terceiro próximo ao centro do dente adjacente

à ponte de esmalte (Roldi et al., 2010). Este dente possui normalmente três raízes bem diferenciadas, sendo duas vestibulares e uma palatina. A raiz méso-vestibular

apresenta-se maior no sentido vestibulo-palatino do que a disto-vestibular. A primeira encontra-se bastante achatada no sentido mesio-distal apresentando comumente dois condutos. Também apresenta uma curvatura no sentido distal (eventualmente é reta), sendo a que sofre mais variações morfológicas quanto as demais. Quando com dois canais, as embocaduras



se apresentam para vestibular e palatal, terminando ou não em forame único. A raiz disto-vestibular é menos achatada apresentando secção circular podendo apresentar-se reta ou com curvatura para mesial. A raiz palatina é a mais robusta apresentando o canal mais volumoso. Este canal, por sua vez, possui secção transversal ligeiramente achatada ou circular. O canal disto-vestibular apresenta secção transversal semelhante a do canal palatal, porém com diâmetros menores. Em 70% dos casos, este dente apresenta 4 canais radiculares (De Deus, 1992).

A inclinação média deste dente no arco é de 0° no sentido mesio-distal e 15° no sentido vestibulo-palatino. O comprimento médio de suas raízes vestibulares é de 19 mm e da raiz palatina é 21 mm (Machado et al., 2007).

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

Raízes	2 (20%)	3 (80%)
Número de canais	3 (50%)	4 (50%)
Comprimento médio	V - 20,0 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,20 - 0,40 mm	
Forame apical de 0-1 mm	MV - 80% e DV - 75%	

Este dente possui anatomia semelhante àquela observada nos primeiros molares superiores, porém com dimensões menores e raízes mais retas. A maioria dos segundos molares superiores possui três raízes e três canais radiculares com a raiz mesio-vestibular menos complexa do que a do primeiro molar. O achatamento mesio-distal da coroa é ainda mais pronunciado neste grupo de dentes, o que pode levar a maiores dificuldades na localização do canal disto-vestibular pelo fato das embocaduras se localizarem mais próximas.



A câmara pulpar tem a forma triangular (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010). Este dente pode apresentar 3 (50%) ou 4 (50%) canais radiculares (De Deus, 1992).

As raízes apresentam-se menos separadas do que no primeiro molar superior, podendo apresentar fusão entre elas, principalmente entre as raízes mesio-vestibular e a palatina. Esta fusão pode ocorrer ainda entre as três raízes, dando origem a um único canal. Neste caso, o conduto será bastante amplo nos terços cervical e médio (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 5° no sentido mesio-distal e 11° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 20 mm (Machado et al., 2007).



TERCEIRO MOLAR SUPERIOR



A anatomia deste grupo dentário não apresenta padrão definido quanto ao número, forma, volume e direção de suas raízes. Pode apresentar de um a cinco canais radiculares. Suas raízes apresentam forte tendência à fusão, o que faz com que se pareçam unirradiculares (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 11° no sentido mesio-distal e 17° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 18 mm.

DENTES ANTERIORES INFERIORES

Os dentes anteriores da mandíbula devem ser trepanados pela face lingual nas vizinhanças do cingulo num ponto equidistante das faces proximais.

A raiz dos incisivos inferiores é achatada mesio-distalmente. Isto influi para que, com o correr da idade, ocorra com alguma frequência a divisão do canal em dois, pelo advento de verdadeira parede dentinária, oriunda da formação de dentina secundária que se processa durante toda a vida do órgão dental. Assim, deve-se suspeitar sempre da existência de dois canais que, mesmo caminhando separadamente; terminam em regra em um forame único.



INCISIVO CENTRAL INFERIOR

Raízes	(100%)	
Número de canais	(85%)	(15%)
Comprimento médio	20,5 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,15 - 0,70 mm	
Forame apical de 0-1 mm	90%	



Trata-se do menor dente da cavidade bucal. Sua cavidade pulpar se apresenta grande no sentido vestibulo-lingual em um canal radicular que pode ser duplo. A câmara pulpar possui aspecto triangular porém com dimensões pequenas e bastante achatada no sentido mesio-distal.

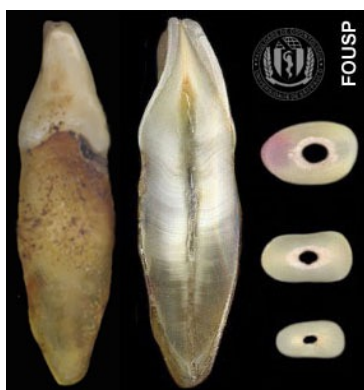
O canal radicular se afunila suavemente até chegar ao ápice e essa constrição pode ocorrer abruptamente até 3 ou 4 mm do ápice (Roldi et al., 2010). No sentido mesio-distal, esse dente é bastante estreito. Em geral, apresenta uma raiz com um canal fortemente achatado no sentido mesio-distal. Este achatamento pode chegar a bifurcar os canais em dois: vestibular e lingual (26,6%). Quase sempre, os canais terminam em forame único sendo sua secção transversal achatada no terço cervical e ligeiramente circular à medida que caminha para o ápice (De Deus, 1992). Como nos incisivos superiores, este dente apresenta ombro lingual que deve ser removido durante o acesso. Esta manobra será essencial quando da ocorrência de dois canais para a localização de ambos.

A inclinação média deste dente no arco é de 0° no sentido mesio-distal e 15° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 21mm (Machado et al., 2007; De Deus, 1992).



INCISIVO LATERAL INFERIOR

Raízes	(100%)	
Número de canais	(85%)	(15%)
Comprimento médio	21,0 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,15 - 0,70 mm	
Forame apical de 0-1 mm	90%	

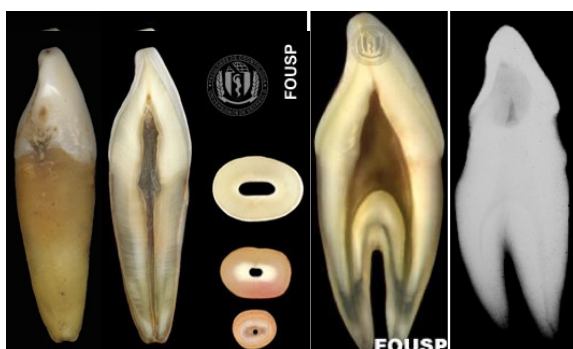


Em comparação com o dente anterior, a câmara pulpar e o canal radicular possuem dimensões maiores em todos os aspectos. As características do incisivo central se repetem neste grupo. Os incisivos laterais apresentam menor incidência de dois canais (15,4%). A inclinação média deste dente no arco é de 0° no sentido mesio-distal e 10° no sentido vestibulo-palatino.

Seu comprimento médio é de 22,3 mm (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010; De Deus, 1992).

CANINO INFERIOR

Raízes	1 (100%)	
Número de canais	1 (90%)	2 (10%)
Comprimento médio	25,0 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,10 - 0,50 mm	
Raízes	1 (100%)	



Estes dentes se assemelham ao homólogo superior, com dimensões menores e maior achatamento mesio-distal. Apresentam normalmente uma raiz com um canal, podendo apresentar dois canais ou mesmo duas raízes, sendo uma vestibular e outra lingual. A grande dimensão vestibulo-



lingual e o achatamento no sentido mesio-distal podem resultar no aparecimento de ilhotas de dentina. A secção transversal é ovóide no terço cervical e circular à medida que caminha para o ápice. O forame apical se abre no ápice na mesial ou distal (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 3° no sentido mesio-distal e 2° no sentido vestibulo-palatal. Seu comprimento médio é de 25 mm (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010; De Deus, 1992).

PRÉ-MOLARES INFERIORES

A cavidade pulpar desses dentes é ampla e fusiforme. O canal está sempre situado mais próximo da face mesial, o que deve ser levado em conta durante a fase de acesso. Assim, para atingir a câmara pulpar, às vezes é necessário desgastar quase totalmente a parede mesio-vestibular, removendo essa cúspide.

Convém lembrar que esse dente, especialmente o primeiro, apresenta canal amplo porém achatado no sentido médio-distal. Algumas vezes os pré-molares, principalmente o primeiro, são providos de duas raízes ou dois canais que se bifurcam em níveis diferentes em sentido apical.

Lembramos ainda que o primeiro pré-molar, mais do que o segundo, apresenta a porção apical da raiz curva para distal, criando por isso dificuldades para a correta introdução dos instrumentos e preparo do canal. Em alguns casos, a curvatura ocorre no sentido disto-lingual, o que dificulta sua identificação radiográfica levando à maior frequência de perfurações apicais.

Um cuidado especial que deve ser observado em relação à anatomia dos pré-molares inferiores diz respeito à inclinação existente entre a coroa e a raiz, o que faz com que a câmara pulpar e o canal radicular não se situem no mesmo eixo (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

Pelas razões expostas, esses dentes, ao lado dos incisivos laterais superiores e raiz mesio-vestibular de molares superiores, são aqueles que apresentam maior número de insucessos.



PRIMEIRO PRÉ-MOLAR INFERIOR

Raízes	1 (100%)	
Número de canais	1 (86%)	2 (14%)
Comprimento médio	21,5 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,10 - 0,35 mm	
Forame apical de 0-1 mm	80%	



Apresenta em geral uma raiz com canal único sendo este amplo no sentido vestibulo-lingual, porém achatado no sentido mesio-distal. A secção transversal pode variar de ovóide a circular. Pode apresentar-se com duas raízes sendo uma vestibular e outra lingual. Quando ocorre a

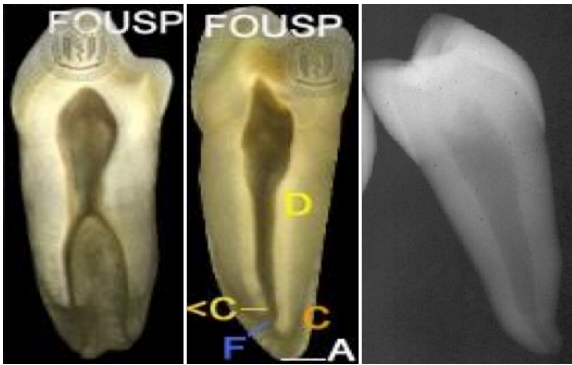
bifurcação de seus canais podemos encontrar dificuldade para localizá-los e quanto mais apical surgir a divisão, maior será esta dificuldade. Quando da detecção de dois canais, realiza-se um desgaste compensatório na parede oposta à do canal para facilitar sua manipulação. O forame apical se localiza no ápice radicular desviado para vestibular ou lingual (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 5° no sentido mesio-distal e 3° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 21,6 mm (Machado et al., 2007; De Deus, 1992).



SEGUNDO PRÉ-MOLAR INFERIOR

Raízes	1 (100%)	
Número de canais	1 (85%)	2 (15%)
Comprimento médio	22,0 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	0,20 - 0,40 mm	
Forame apical de 0-1 mm	65%	



Muito semelhante anatomicamente ao primeiro pré-molar inferior, porém com menores chances de possuírem mais de uma raiz. Suas proporções são maiores do que o dente anterior. O forame apical pode se abrir no ápice da raiz, na vestibular ou na lingual (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

Possui geralmente uma raiz e um canal.

A inclinação média deste dente no arco é de 5° no sentido mesio-distal e 9° no sentido vestibulo-lingual. Seu comprimento médio é de 22 mm (Machado et al., 2007).

MOLARES INFERIOR



Os molares inferiores possuem em geral duas raízes sendo a mesial e a distal e três canais: um distal e dois mesiais. Os canais mesiais estabelecem entre si conexões diversas. Persistindo a infecção em um deles, o outro será inevitavelmente reinfectado.

PRIMEIRO MOLAR INFERIOR

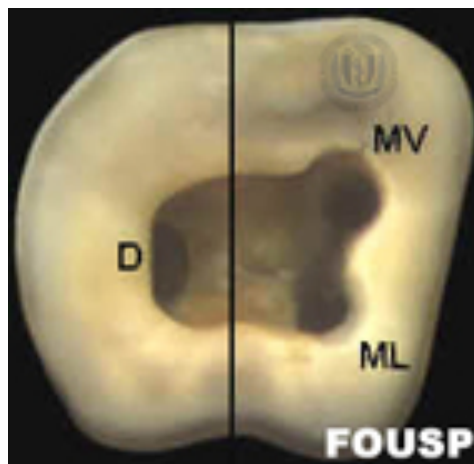
Raízes	2 (98%)	3 (2%)
Número de canais	3 (60%)	4 (30%)
Comprimento médio	21,0 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	M 0,15 - 0,40 mm	D 0,25 - 0,60 mm
Forame apical de 0-1 mm	M - 80%	D - 65%



A câmara pulpar apresenta-se ampla no sentido mesio-distal apresentando formato trapezoidal com base maior para mesial ou ainda retangular dependendo da existência de três ou quatro canais respectivamente. A amplitude entre o teto e o assoalho é pequena. Apresenta geralmente duas raízes, sendo uma mesial outra distal. Na maioria das vezes conta com três canais sendo dois na raiz mesial (mesio-vestibular e mesio-lingual) e um canal na raiz distal, achatado no sentido mesio-distal, porém bastante amplo. No sentido vestibulo-lingual, o canal distal localiza-se em um ponto do assoalho equidistante das cúspides disto-lingual e disto-vestibular. Dependendo do grau de achatamento, a raiz distal pode conter dois canais dentre os quais o suplementar é invariavelmente o vestibular (disto-vestibular). Os canais distais podem, às vezes, ser transformados em canal único mediante imagem do septo que os separa. A raiz mesial destes dentes frequentemente apresenta uma curvatura em semicírculo para distal. Pelo fato de a raiz mesial apresentar dois canais, sua anatomia interna se apresenta usualmente complexa. Estes canais podem possuir comunicações entre si e ainda se fundir em qualquer parte da raiz para terminar em um forame comum ou mesmo em dois forames separadamente. A raiz distal geralmente possui canal amplo que se afunila abruptamente a poucos milímetros do ápice radicular. A raiz distal se



apresenta geralmente reta e mais curta, porém apresenta com alguma frequência, apenas no terço apical, uma curvatura para mesial. Quando da existência de dois canais, eles podem estar separados total ou parcialmente por ilhotas de dentina (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).



O primeiro molar inferior pode ainda apresentar-se ao todo com apenas dois canais, sendo um na raiz mesial e outro na distal sendo estes amplos no sentido vestibulo-lingual. Pode ainda ter quatro canais sendo dois na raiz mesial e dois na raiz distal (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A presença de canal cavo-interradicular deve ser considerada no tratamento endodôntico desse dente, uma vez que tal canal pode se constituir em uma das vias de comunicação com o periodonto na região da furca (Vale et al., 1996).

A inclinação média deste dente no arco é de 10° no sentido mesio-distal e 13° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 21 mm (Machado et al., 2007).



SEGUNDO MOLAR INFERIOR

Raízes	2 (84%)	3 (16%)
Número de canais	2 (20%)	3 (70%)
Comprimento médio	20,0 mm	
Diâmetro do canal a 1 mm do ápice	M 0,15 - 0,40 mm	D 0,25 - 0,60 mm
Forame apical de 0-1 mm	M - 80%	D - 65%



A anatomia deste dente é semelhante à do primeiro molar inferior, podendo apresentar fusão parcial ou total de suas raízes (vide figura ao lado), sendo estas mais retas e menos divergentes do que as do primeiro molar inferior. Observa-se para este dente, entretanto, maior incidência de 2 canais ou invés de 4, como no primeiro molar, sendo neste caso um canal mesial e um distal. A câmara pulpar apresenta formato retangular e o canal distal é mais amplo do que os canais mesiais quando vistos no sentido mesio-distal. A raiz mesial em seu segmento médio pode ter a forma de rim ou de 8, com canais separados ou confluentes e a distal tem forma oval (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 15° no sentido mesio-distal e 12° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 20 mm (Machado et al., 2007).

TERCEIRO MOLAR INFERIOR

Na maioria das vezes, apresenta duas raízes diferenciadas ou fusionadas com dois canais (mesial e distal). Como observado no homólogo superior, sua anatomia se destaca pela variabilidade. As cavidades são semelhantes à do 2º, com coroa grande, raízes menores, curvas e tendendo à fusão. O número de canais é bastante variável podendo possuir entre de um a 4 canais (Machado et al., 2007; Roldi et al., 2010).

A inclinação média deste dente no arco é de 20° no sentido mesio-distal e 25° no sentido vestibulo-palatino. Seu comprimento médio é de 19 mm (Machado et al., 2007).



SÍNTESE DAS CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DE INTERESSE PARA A ENDODONTIA

CARACTERÍSTICAS DOS DENTES SUPERIORES*

Dente	ICS	ILS	CS	1ºPMS	2ºPMS	1ºMS	2ºMS
Raízes	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (20%) 2 (80%)	1 (90%) 1 (10%)	2 (15%) 3 (85%)	2 (20%) 3 (80%)
N. e % de canais	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (20%) 2 (80%)	1 (65%) 2 (35%)	3 (30%) 4 (70%)	3 (50%) 4 (50%)
Compr. Médio	22mm	22,5mm	26,5mm	21mm	21,5mm	19mm 21mm	20mm
Diâmetro dos canais radiculares em mm (a 1mm do ápice)**	0,30	0,33	0,29	V: 0,23 P: 0,17	1 canal: 0,26	MV: 0,13 a 0,16 DV: 0,17 P: 0,33	

CARACTERÍSTICAS DOS DENTES INFERIORES*

Dente	ICI	ILI	CI	1ºPMI	2ºPMI	1ºMI	2ºMI
Raízes	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	2 (98%) 3 (2%)	2 (84%) 3 (16%)
N. e % de canais	1 (85%) 2 (15%)	1 (85%) 2 (15%)	1 (90%) 2 (10%)	1 (85%) 2 (14%)	1 (85%) 2 (15%)	3 (60%) 4 (30%)	2 (20%) 3 (70%) 4 (10%)
Compr. Médio	20,5mm	21mm	25mm	21,5mm	22mm	21mm	20mm
Diâmetro dos canais radiculares em mm (a 1mm do ápice)**	0,25	0,25	0,36	1 canal: 0,28	1 canal: 0,28	MV: 0,21 ML: 0,228 D: 0,35	

*Tabela adaptada da Versão eletrônica da Técnica Endodôntica da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo [8]

**Média dos diâmetros dos canais radiculares (em mm) a 1mm do ápice anatômico [9, 10]. Os valores da tabela são os valores mínimos encontrados (geralmente no sentido mésio-distal); valores maiores podem ser encontrados no sentido vestibulo-lingual, indicando uma conformação oval da maioria dos canais radiculares no terço apical.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o exposto é fundamental destacar que o princípio fundamental de toda prática endodôntica é o respeito absoluto aos tecidos vivos da área apical. Assim, é importante que o profissional tenha uma exata noção dos aspectos anatômicos da cavidade pulpar dos dentes, uma vez que estes conceitos serão imprescindíveis para a execução de todas as fases do tratamento endodôntico. O conhecimento da anatomia interna dental é um conteúdo fundamental para a formação de um cirurgião-dentista e se trata de um conteúdo que será aplicado diariamente na prática odontológica.

REFERÊNCIAS

1. Hess W, Zurcher E. Public Health, 38: 352, 1925.
2. Pineda F, Kuttler Y. (1972) Oral Surgery, Oral Medicine & Oral Pathology, 33, 101-110, 1972.
3. Ingle JI, Taintor JF. Endodontia, 1985
4. Grossman et al., 1988
5. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia: bases para a prática clínica, 1991.
6. de Deus QD. Endodontia, 1992
7. Wu, Wesselink, Walton. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000 Jan; 89(1):99-103.
8. Lage-Marques & Antoniazzi. CD Técnica Endodôntica FOU SP, 2002.
9. Machado et al., Anatomia Dental Interna e externa e macroestruturas dentais. In: Machado M.E.L. Endodontia da Biologia à Técnica, 2007.
10. Roldi et al., In: Cohen Burns Pathways of the pulp, 2010.
11. Cardoso RJA et al. Capítulo de Anatomia Interna Dental, 2011. Disponível em https://issuu.com/mainesk/docs/1_anatomia_proapice, acesso em agosto, 2016.



Capítulo 2

CIRURGIA DE ACESSO

ATENÇÃO

Este material pertence à Universidade de São Paulo e não pode ser reproduzido sem autorização expressa de todos os autores!

Licença Creative Commons:



Celso Caldeira
Carla Renata Sipert
Mary Caroline Skelton-Macedo

INTRODUÇÃO

A cirurgia de acesso se trata do passo operatório que vai desde a trepanação do teto da câmara pulpar até a sua completa remoção, permitindo que os canais possam ser localizados, acessados diretamente e adequadamente instrumentados e obturados. A cirurgia de acesso adequadamente delineada será essencial para o bom resultado do tratamento endodôntico no todo. Sem acesso adequado, o operador encontrará dificuldades importantes no manuseio dos instrumentos e os materiais também não serão corretamente inseridos no interior do complexo sistema de canais radiculares (Machado, 2007; Roldi et al., 2010).

Para que a cirurgia de acesso seja corretamente confeccionada, é essencial que o operador tenha conhecimento profundo da anatomia interna de cada grupo de dental além de observar minuciosamente a radiografia de diagnóstico. Como referência para a execução desta etapa operatória, são inicialmente estabelecidas formas geométricas que refletem o aspecto anatômico da câmara pulpar. Entretanto, cabe destacar que essas configurações são referências mutáveis podendo ao final sofrer adaptações de acordo com as particularidades anatômicas de cada dente a ser tratado (Machado, 2007).

A Cirurgia de Acesso deve ser iniciada num ponto bem definido (ponto de eleição), seguindo uma direção apropriada (direção de trepanação) e após a total remoção do teto da câmara, obter uma forma específica para cada grupo dental (forma de conveniência).

Objetivos da Cirurgia de Acesso

Os objetivos da cirurgia de acesso são (Vertucci e Haddix, 2011):

1. **Remover todo o tecido cariado;**



2. **Conservar estrutura dentária sadia;**
3. **Expor a câmara pulpar por completo;**
4. **Remover todo o tecido coronário** (vivo ou necrótico);
5. **Localizar as embocaduras dos canais radiculares;**
6. **Conseguir acesso franco e direto ao forame apical ou à curvatura inicial do canal radicular;** e,
7. **Definir as margens do preparo para o futuro procedimento restaurador.**

A cirurgia de acesso adequadamente realizada proporcionará um acesso franco e direto ao sistema de canais radiculares, sem que haja interferências para o acesso ao ápice radicular ao à primeira curvatura. Obedecendo esta conduta, o acesso proporcionará melhor desbridamento de todo o canal radicular e reduzirá o risco de fratura de instrumentos. Além disso, o acesso bem realizado permitirá uma irrigação por completo dos canais radiculares, instrumentação e conseqüentemente, melhorará a obturação. A cirurgia de acesso correta proporciona um acesso direto ao canal radicular de forma que as paredes formam uma estrutura em aspecto de funil por cujas paredes o instrumento desliza diretamente para o interior dos canais (Vertucci e Haddix, 2011).

Princípios da cirurgia de acesso (Roldi et al., 2010):

Durante a execução das manobras operatórias da fase de cirurgia de acesso, alguns princípios devem ser respeitados para a garantia da execução desta etapa de maneira adequada.

1. **Remoção de todo o teto da câmara pulpar** para a retirada dos remanescentes pulpares e exposição dos orifícios de entrada dos canais;
2. **Preservação do assoalho da câmara pulpar**, evitando perfurá-lo e facilitando a



localização da entrada dos canais, pois sua integridade tende a guiar o instrumento até a(s) embocadura(s);

3. **Conservação da estrutura dentária**, prevenindo o enfraquecimento do esmalte e dentina remanescentes e conseqüentemente fraturas;
4. **Prover formas de resistência** para permanência total do selamento provisório da cavidade de acesso;
5. Obtenção de **acesso reto e livre** até a primeira curvatura do canal ou até o ápice.

Preparativos Prévios

Antes de se iniciar uma intervenção endodôntica, é essencial que o profissional execute uma minuciosa **análise clínica e exame radiográfico** do dente a ser tratado para avaliar problemas em potencial. Dentes candidatos a intervenção endodôntica geralmente foram afetados por **cáries, restaurações, fraturas, atrição**, dentre outros. Agentes irritantes promovem **deposição de dentina** e causam modificações na anatomia da cavidade pulpar. O operador deverá avaliar estas alterações e se necessário, planejar o acesso adaptando-se a elas (Roldi et al., 2010). Além de alterações anatômicas, o exame radiográfico poderá fornecer orientações a respeito do número de canais e da sua trajetória. A direção do longo eixo do dente também poderá ser evidenciada pelo exame radiográfico.

O **exame radiográfico pré-operatório** constitui ferramenta indispensável ao início da cirurgia de acesso. Radiografias periapicais realizadas pela técnica do paralelismo bem processadas são indispensáveis na visualização e localização tanto da câmara pulpar como dos canais radiculares. Radiografias interproximais possibilitam a visualização da anatomia coronária de forma acurada. Tomadas radiográficas com alteração do ângulo horizontal permitem a visualização de canais sobrepostos e ainda de raízes extranúmericas. Nos casos em que o tratamento foi anteriormente iniciado



perfurações, desvios, instrumentos fraturados, dentre outros (Roldi et al., 2010).

Preparo inicial do dente

O acesso coronário começa com a **remoção de toda lesão cariosa, estrutura dentária sem suporte e restaurações defeituosas**. Esta manobra evita a **contaminação dos canais** do campo operatório com bactérias e dentina desmineralizada. A **remoção total da restauração permanente** é indicada para aumentar a visibilidade e simplificar a busca pela câmara pulpar. Exceção a essa recomendação fica indicada quando da presença de **restaurações de classe II**, especialmente estendendo-se subgingivalmente que deverá ser mantida para facilitar o **isolamento absoluto**. No caso de coroas totais, pode-se optar pela sua permanência com posterior confecção de reparo desde que adequadamente adaptadas. No caso de coroas provisórias, estas deverão ser removidas para a execução do acesso e cimentadas ao final de cada sessão (Roldi et al., 2010).

Etapas Operatórias da Cirurgia de Acesso

A cirurgia de acesso é realizada por meio de etapas interdependentes que serão detalhadas a seguir.

- 1. Determinação do ponto de eleição**
- 2. Confecção da pré-cavidade**
- 3. Direção de Trepanação**
- 4. Remoção do teto**
- 5. Forma de conveniência**
- 6. Preparo da entrada dos canais**



Ponto de eleição

É a região onde se inicia a trepanação; nos dentes anteriores localiza-se ao centro e acima do cíngulo (Fig 1 a); nos dentes posteriores ao nível da fosseta central para os molares inferiores e pré-molares superiores (Fig 1 b e c); na fosseta mesial nos pré-molares inferiores (Fig 1 d) e na fosseta central (para mesial) nos dentes molares superiores (Fig 1 e). A Figura 2 retrata os pontos de eleição e formas de contorno para dentes superiores e inferiores.

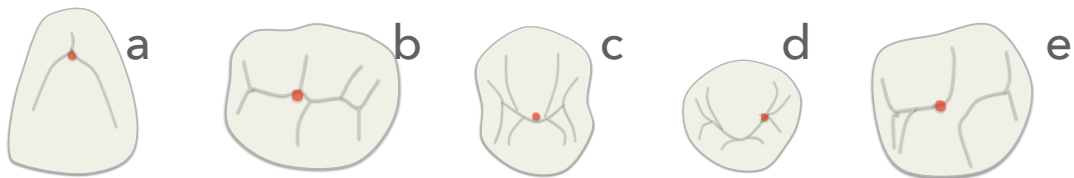


Figura 1 - ponto de eleição: (a) nos dentes anteriores; (b e c) nos molares inferiores e pré-molares superiores; (d) nos pré-molares inferiores; e, (e) nos molares superiores



Figura 2 - pontos de eleição e formas de contorno para dentes superiores e inferiores

Confecção da pré-cavidade

A pré-cavidade consiste em um desgaste feito a partir do ponto de eleição seguindo a forma de contorno do dente a ser abordado, porém com seus diâmetros reduzidos. A aproximação da câmara pulpar acontece de maneira lenta e gradual potencializando assim a sensibilidade tátil do operador no momento da cirurgia de acesso (Machado, 2007).

Direção de trepanação

É a inclinação dada à broca, a partir do ponto de eleição para alcançar a parte mais volumosa da câmara pulpar. Esta é a maneira mais prudente de realizar o acesso, pois uma vez rompido o teto, desaparece a resistência da dentina e a broca penetra na câmara pulpar numa região segura, minimizando o risco de acidentes, como perfurações e formação de degraus.

Nos dentes anteriores superiores e inferiores, a direção da broca deve iniciar formando um ângulo reto com o longo eixo do dente (Fig 3 a), porém, atingindo a dentina, deve aos poucos tomar direção mais paralela (Fig 3 b e c). Nos pré-molares inferiores a direção de trepanação é paralela ao longo eixo do dente, iniciando-se o acesso na fosseta mesial e inclinando-se a broca para o centro da câmara pulpar. Nos pré-molares superiores a direção de trepanação também é paralela ao longo eixo, inclinando-se a broca no sentido da raiz palatina. Nos molares superiores a trepanação deve ser feita no sentido correspondente à raiz palatina. Nos molares inferiores trepana-se o dente no sentido do canal distal.



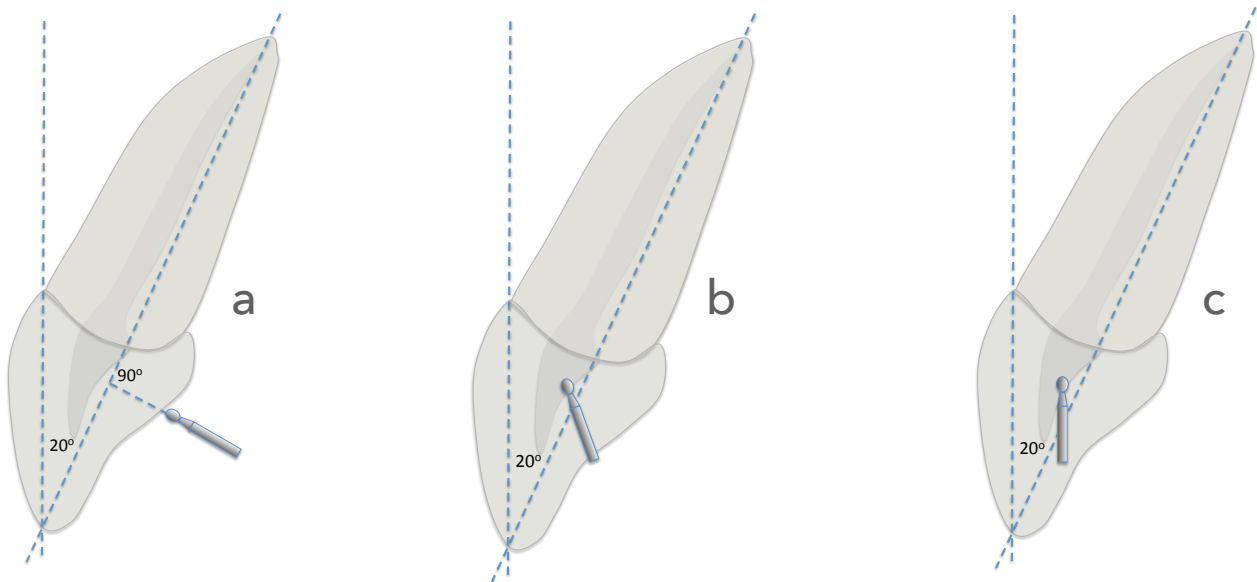


Figura 3 - broca começa em 90° com o longo eixo do dente e na medida em que alcança a dentina, deve ser alterada para tomar direção paralela ao longo eixo do dente

Forma de conveniência

Consiste em dar ao preparo forma capaz de propiciar boa iluminação à câmara pulpar, além de visão e acesso direto aos canais, o que se consegue tornando as paredes cavitárias planas, lisas e divergentes para a face oclusal. A parede mesial dos molares superiores e inferiores deve sempre ser mais desgastada, aumentando sua divergência para oclusal, pois a luz e os instrumentos devem ser inseridos de mesial para distal. Esta manobra, denominada desgaste compensatório, especialmente da parede mesial, facilita a localização, visualização e preparação do orifício de entrada dos canais radiculares situados junto a esta parede. Removido o teto da câmara (forma de contorno) e feita a divergência para a face oclusal (forma de conveniência), cada dente de acordo com suas características anatômicas reproduzirá formas geométricas, centralizadas na coroa dentária, a saber:

Triangular com base voltada para incisal nos dentes incisivos superiores e inferiores (Fig 4);



Figura 4 - Forma de contorno de incisivos superiores e inferiores

Losangular acompanhando o formato externo da coroa nos dentes caninos superiores e inferiores (Fig 5);



Figura 5 - Forma de contorno de caninos superiores e inferiores

Elíptica no sentido vestibulo-palatino nos pré-molares superiores (Fig 6);



Figura 6 - Forma de contorno de pré-molares superiores

Circular nos pré-molares inferiores com 1 canal e mais elíptica ou ovalada com 2 ou mais canais (Fig 7).

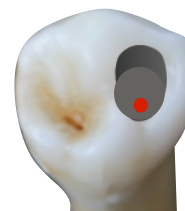


Figura 7 - Forma de pré-molares inferiores

Triangular com base voltada para vestibular nos molares superiores preservando a crista de esmalte e ficando mais mesializada em relação ao centro do dente. Quando apresentar 4 canais (o canal "extra" (chamado méso-palatino ou méso-vizinho) localiza-se próximo ao canal méso-vestibular em direção ao canal palatino), o formato mantém-se triangular com um pequeno desgaste adicional na parede mesial próximo ao canal méso-vestibular (Fig 8).



Figura 8 - Forma de contorno de molares superiores

Trapezoidal com base maior voltada para mesial nos molares inferiores ficando mais mesializada em relação ao centro do dente, sendo que a base distal pode se tornar mais larga para vestibular quando se tem 4 canais, às vezes tomando formato quase retangular (Fig 9).

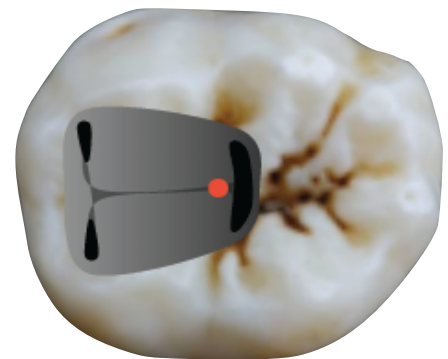


Figura 9 - Forma de contorno de molares inferiores

O assoalho da câmara pulpar de dentes multirradiculares jamais deve ser tocado, pois a manutenção da sua convexidade facilita a localização dos orifícios de entrada dos canais. A forma de conveniência é concluída com a feitura do ângulo cavo superficial, com o objetivo de diminuir os riscos de fraturas dos prismas de esmalte que margeiam a cavidade.



Preparo da entrada dos canais

A proposta desta etapa operatória é evidenciar a entrada dos canais radiculares e assim conseguir facilitar a visão e o acesso aos condutos. Realiza-se este procedimento com brocas tipo Largo relacionadas ao diâmetro dos canais. Por meio desta manobra, são criadas condições propícias para o posterior desgaste cervico-apical dos terços cervicais e médio (Machado, 2007) - Fig 10.



Figura 10 - Preparo das entradas dos canais de um molar superior, utilizando-se a broca LA Axxess

Técnica de Cirurgia de Acesso para Dentes Anteriores

1. Realizar isolamento relativo com roletes de algodão e absoluto com arco, grampo e lençol de borracha fazendo embrocamento do campo com Clorexidina a 2%.
2. Lembre-se de a partir desse momento NÃO utilizar mais a seringa tríplice para jogar ar ou água sobre o campo operatório. Utilize hipoclorito de sódio e cânula para aspirar a todo instante.
3. Selecionam-se brocas esféricas diamantadas (de preferência do tipo HL - pescoço longo) de tamanho menor que o volume da câmara pulpar.
4. Inicia-se o desgaste do esmalte próximo ao cíngulo (ponto de eleição), aprofundando ligeiramente a broca na dentina, inclinado-a na correta direção de trepanação (ângulo reto com o longo eixo do dente).



5. Estende-se a cavidade de acordo com a forma de contorno, aprofundando e buscando trepanar a câmara pulpar.
6. A seguir, a broca é inclinada no sentido do longo eixo do dente e com movimentos de tração em sentido incisal, vai-se removendo o teto da câmara pulpar.
7. A persistência de pontos de retenção na porção incisal e do depósito de dentina na parede lingual devem ser verificados por meio da extremidade angulada do explorador no 5. Os remanescentes de teto da câmara pulpar precisam ser eliminados com brocas tronco-cônicas diamantadas com ou sem ponta ativa ou ainda Endo-Z.
8. Para terminar o preparo cavitário, remove-se o esmalte do angulo cavo-superficial empregando-se brocas diamantadas.
9. Uma vez removido totalmente o teto, localiza-se a entrada do canal com auxílio de explorador de ponta reta.
10. O depósito de dentina que se encontra na câmara pulpar na altura correspondente ao cíngulo (ombro lingual) deve ser eliminado com brocas Largo, CPDrill (Helse) ou LA Axxess (SybronEndo) com movimento de penetração com pressão lateral no sentido lingual, atuando somente na porção reta do canal, não ultrapassando o terço médio.
11. Irriga-se a todo momento com Hipoclorito de Sódio que pode ser deixado no canal radicular, quando então é inserida uma lima de pequeno calibre do tipo K para verificar do trajeto a ser percorrido na etapa de preparo do canal.
12. Em seguida, realiza-se a sondagem do canal radicular empregando-se limas tipo K ou tipo C (em canais calcificados) de pequeno calibre e Hipoclorito de Sódio. Com movimentos de ¼ de volta no sentido horário, ¼ de volta no sentido anti-horário, faz-se ligeira pressão apical e retrocesso (movimento de penetração). Esses instrumentos manuais são introduzidos gradualmente no canal para sua exploração inicial, pré-alargamento e melhor definição da sua entrada. O limite para realização desta



manobra será no máximo 2/3 do comprimento aparente do dente, obtido por meio da radiografia de diagnóstico.

13. Nas raízes achatadas no sentido méso-distal, deve-se estar preparado para a existência de dois orifícios de entrada, exigindo maior cuidado na realização destas manobras. É mais prudente considerar a existência de uma anatomia mais complexa e se deparar com uma mais fácil, do que o inverso.

14. O preparo da câmara pulpar estará concluído quando suas paredes estiverem planas, lisas e divergentes para a borda incisal.

A Figura 11 retrata desde o ponto de eleição até a forma de contorno e conveniência final para os caninos. A Figura 12 mostra a investigação do teto da câmara pulpar, com sonda angulada.



Figura 11 - Do ponto de eleição à forma de contorno em caninos

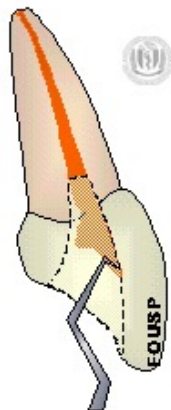


Figura 12 - pesquisando a presença de teto da câmara pulpar

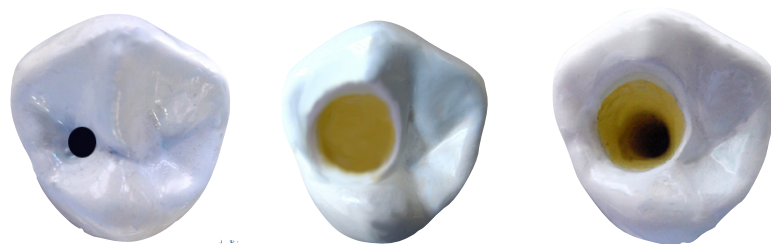


Técnica de Cirurgia de Acesso para Dentes Pré-molares

1. Realizar isolamento relativo com roletes de algodão e absoluto com arco, grampo e lençol de borracha fazendo embrocamento do campo com clorexidina 2%.
2. Lembre-se de a partir desse momento NÃO utilizar mais a seringa tríplice para jogar ar ou água sobre o campo operatório. Utilize hipoclorito de sódio e cânula para aspirar a todo instante.
3. Selecionam-se brocas esféricas diamantadas (de preferência do tipo HL - pescoço longo) de tamanho menor que o volume da câmara pulpar.
4. O esmalte é desgastado no ponto de eleição (fosseta central para os superiores e mesial para os inferiores), penetrando-se de 1 a 2 mm na dentina.
5. Amplia-se a abertura de modo a obter forma de conveniência adequada ao dente que se está preparando: circular para os pré-molares inferiores, elíptica para os superiores, compreendendo que o contorno externo é dado pelo contorno interna da câmara pulpar projetado para a superfície oclusal.
6. Estende-se a cavidade de acordo com a forma de contorno, aprofundando e buscando trepanar a câmara pulpar.
7. Com movimentos de tração em sentido oclusal da broca esférica, remove-se o teto da câmara pulpar. A broca deve estar ligeiramente inclinada, a fim de se obter divergência das paredes cavitárias em sentido oclusal. As brocas Endo-Z, 3083 (cônica diamantada de extremidade inativa) ou mesmo brocas tronco cônicas de ponta ativa também podem ser utilizadas.
8. Qualquer resistência ao deslizamento do explorador de ponta angulada é sinal de teto remanescente que deve ser removido da forma já descrita. A planificação e divergência das paredes da câmara pulpar se consegue com o emprego de brocas tronco-cônicas.



9. Uma vez removido totalmente o teto, localizam-se as entrada do canais com auxílio de explorador de ponta reta, percorrendo-se com a ponta a superfície do assoalho em direção ao canais. Para melhor evidenciar às entradas calca-se a ponta do explorador.
10. Lava-se a todo momento com Hipoclorito de Sódio que pode ser deixado no canal radicular, quando então é inserida uma lima de pequeno calibre (tipo K) para verificar do trajeto a ser percorrido na etapa de preparo do canal.
11. O depósito de dentina das entradas dos canais deve ser eliminado com brocas Largo, CPDrill (Helse) ou LA Axxess (SybronEndo) com movimento de penetração e ligeira pressão lateral, atuando somente na porção reta do canal, não ultrapassando o terço médio.
12. Em seguida realizam-se as mesmas manobras já descritas de sondagem do canal e preparo da entrada dos canais. Irrigação e aspiração abundantes são indispensáveis. A obtenção de acesso franco ao canal é verificado com limas tipo K de pequeno calibre, certificando-se que a direção está correta.
13. O preparo da câmara pulpar estará concluído quando suas paredes estiverem planas, lisas e divergentes para a oclusal (Fig 13 e 14).



**Figura 13 - Do ponto de
em pré-molares inferiores**

eleição

à forma de

contorno



Figura 14 - Do ponto de eleição à forma de contorno em pré-molares superiores



Técnica de Cirurgia de acesso para Dentes Posteriores

1. Seleção das brocas esféricas de tamanho correspondente ao volume da porção coronária do dente;
2. Definição do ponto de eleição: o esmalte é desgastado no ponto de eleição (fosseta central), penetrando-se de 1 a 2 mm na dentina;
3. Confecção da pré-cavidade: amplia-se a abertura obedecendo a forma de conveniência adequada;
4. Trepanação: a pré-cavidade deve ser aprofundada e ampliada respeitando a direção de trepanação trepanar a câmara pulpar.
5. Remoção do teto da câmara pulpar: com movimentos de tração em sentido oclusal com a broca esférica, remove-se o teto da câmara pulpar. As brocas Endo-Z e 3083 (cônica diamantada de ponta inativa) podem também ser utilizadas para este fim;
6. Com a sonda exploradora no 5, deve-se procurar qualquer resistência ao deslizamento do explorador em sentido oclusal sendo este um sinal de remanescente de teto da câmara pulpar que deve ser removido.
7. Planificação e divergência das paredes da câmara pulpar: emprego de brocas tronco-cônicas;
8. Divergência à parede mesial: desgaste compensatório;
9. Remoção do esmalte do ângulo cavo superficial: com brocas diamantadas em forma de chama que são usadas em alta ou baixa rotação.
10. Localização da entrada dos canais: uma vez removido totalmente o teto, localiza-se a entrada dos canais com auxílio de explorador de ponta reta, percorrendo-se com a ponta a superfície do assoalho em direção aos canais.
11. Preparo das entradas dos canais com brocas de Largo, CPDrill ou LA Axxess.



O preparo da câmara pulpar estará concluído quando suas paredes estiverem planas, lisas e divergentes para oclusal de forma que se observe o acesso franco ao canal radicular por meio de uma lima tipo K de pequeno calibre (Fig 15).



Figura 15 - Do ponto de eleição à forma de contorno em dentes posteriores

A Figura 2 retrata todos os dentes em ambas as arcadas com os pontos de eleição e as formas de contorno para cada um destes. Retorne a esta figura e utilize a prancha como apoio para as atividades laboratoriais

Erros e Acidentes relacionados à Cirurgia de acesso

A ocorrência de erros na cirurgia de acesso podem levar o caso a um prognóstico duvidoso. Os erros mais comuns estão relacionados ao posicionamento do dente na arcada, ao volume da câmara pulpar, à direção da broca durante a abertura e a desgastes acentuados. Muitos dos erros poderão ser evitados desde que o clínico realize um exame clínico e radiográfico minucioso.

Erros mais comuns em dentes anteriores

1. Permanência de teto da câmara pulpar
2. Abertura realizada muita acima do cingulo
3. Desgaste acentuado na parede vestibular
4. Abertura por uma das faces proximais do dente
5. Extensão incorreta da cirurgia de acesso: o tamanho deve ser correspondente ao volume da câmara pulpar.
6. Perfurações por vestibular: erro na direção de trepanação.



Erros mais comuns em pré-molares

1. Confundir o teto da câmara pulpar com o assoalho
2. Direção da abertura fora do longo eixo do dente
3. Desgaste excessivo em extensão méso-distal

Erros comuns em molares

1. Localização errônea da câmara pulpar: - localizada mais para a mesial e não exatamente no centro do dente.
2. Desgaste do assoalho da câmara pulpar: este erro dificulta a localização da entrada dos canais e pode conduzir à trepanação acidental do assoalho.
3. Direção de trepanação inadequada.
4. Amplitude incorreta da cirurgia de acesso: desgastes excessivos insuficientes.
5. Remanescente de teto da câmara pulpar: permanência de microrganismos e área de retenção para material obturador. Obstrução da entrada dos canais.
6. Paredes convergentes para oclusal.



REFERÊNCIAS:

1. Machado et al., Anatomia Dental Interna e externa e macroestruturas dentais. In: Machado M.E.L. Endodontia da Biologia à Técnica, 2007.
2. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia: bases para a prática clínica, 1991.
3. Roldi et al., In: Cohen Burns Pathways of the pulp, 2010.
4. De Deus QD. Endodontia, 1992
5. Ingle JI, Taintor JF. Endodontia, 1985
6. Grossman et al., 1988
7. Vertucci e Haddix, In: Pathways of the pulp, 2011.
8. Cardoso et al. Anatomia Dental Interna e Cirurgia de Acesso, Issu 2011.



Capítulo 3

PREPARO QUÍMICO CIRÚRGICO DE CANAIS RADICULARES

ATENÇÃO

Este material pertence à Universidade de São Paulo e não pode ser reproduzido sem autorização expressa de todos os autores!

[Licença Creative Commons:](#)



Carla Renata Sipert
Celso Luiz Caldeira
Éricka Tavares Pinheiro
Giulio Gavini

1 - CONCEITUAÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está fortemente relacionado à qualidade do preparo mecânico do canal radicular. Durante esta fase do tratamento endodôntico, realiza-se a limpeza, modelagem e sanificação do canal principal (Paiva e Antoniazzi, 1993; Machado, 2007). A limpeza é responsável pela remoção de matéria orgânica presente no canal radicular de forma a deixar suas paredes livres de quaisquer sujidades. A modelagem deve ser realizada com o intuito de conferir forma adequada ao canal para receber e conter a obturação em condições adequadas de resistência e retenção (Paiva e Antoniazzi, 1993). A desinfecção consiste em diminuir ao máximo a carga microbiana presente em canais radiculares com polpa morta e também impedir a contaminação da cavidade pulpar nos casos de tratamento de dentes com polpa viva. Estes objetivos têm como finalidade proporcionar um ambiente adequado para a execução de uma obturação compacta do canal radicular (Lopes & Siqueira, 2010).

Limpeza

Durante o tratamento endodôntico, a limpeza se dá por meio do preparo do canal empregando-se instrumentos e substâncias químicas sendo finalizado pela irrigação-aspiração. A condição do tecido pulpar no momento do tratamento determinará a maneira como será iniciada a limpeza. No tratamento de polpas vivas, procede-se a pulpectomia e nos casos de polpa mortificada, a penetração desinfetante. Após esta fase, grande parte do conteúdo já terá sido eliminado, porém restos teciduais e microrganismos ainda permanecem aderidos às paredes. A remoção destes ocorrerá na fase do preparo químico-cirúrgico e irrigação-aspiração (Paiva e Antoniazzi, 1993).



Modelagem

A ampliação e modelagem dos canais radiculares tem como meta a confecção de um canal de formato cônico apresentando seu menor diâmetro na porção apical e o maior em nível cervical. Dentre os princípios delineados por Paiva e Antoniazzi (1993), destaca-se o fato de que o canal cirúrgico deverá conter o canal anatômico. Tal condição indica que todas as paredes sofreram a ação dos instrumentos. Esta manobra deve ainda ser realizada de forma a manter a integridade do forame apical evitando seu eventual transporte ou sua deformidade (Paiva e Antoniazzi, 1993; Machado, 2007).

Sanificação

O tratamento endodôntico deve ser realizado de forma a resultar no reparo dos tecidos periapicais no menor espaço de tempo possível. Este processo é dependente da quantidade e virulência de microrganismos no interior do sistema de canais radiculares. Sendo assim, durante todas as fases do tratamento de dentes com polpa viva, é essencial que seja mantida a assepsia. Por outro lado, no tratamento de dentes com polpas mortificadas, é imprescindível a redução da carga microbiana ao máximo possível considerando as limitações anatômicas e microbiológicas, de forma a restabelecer condições favoráveis ao reparo dos tecidos periapicais.

Os objetivos do preparo químico-cirúrgico são alcançados por meio do emprego de instrumentos endodônticos, substâncias ou soluções químicas auxiliares e da irrigação-aspiração (Lopes & Siqueira, 2010). Para que os objetivos desta fase do tratamento endodôntico sejam adequadamente alcançados, os procedimentos mecânicos, químicos e físicos devem ser executados concomitantemente, uma vez que o preparo mecânico de um canal radicular resulta da interação dos instrumentos endodônticos com as substâncias químicas auxiliares e com a irrigação-aspiração com



que se completam (Machado, 2007). Entretanto, os procedimentos serão abordados separadamente para fins didáticos.

O tratamento endodôntico tem sofrido mudanças importantes relacionadas ao conhecimento científico e avanço tecnológico aplicados a esta área da Odontologia. O conhecimento mais profundo da anatomia interna dos canais radiculares; a evolução dos recursos tecnológicos e a compreensão mais clara das patologias pulpo-periapicais têm contribuído de maneira importante para os avanços na fase de preparo mecânico do canal radicular. Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento de instrumentos mecanizados com alto grau de flexibilidade, o emprego de substâncias químicas auxiliares de ação mais efetiva e menor agressividade além da introdução de dispositivos tecnológicos como localizadores foraminais e tecnologias aplicadas à irrigação e aspiração dos canais radiculares (Machado, 2007); são exemplos do vasto arsenal técnico e científico que se encontram à disposição do profissional nos dias de hoje. É fundamental, portanto, que este associe conhecimento e o bom senso na escolha adequada dos recursos a serem empregados para a solução de diferentes casos que requerem intervenção endodôntica.

Vários são os fatores que devem ser observados para a execução do preparo cirúrgico dos canais radiculares de maneira eficaz. Dentre estes, destacam-se o conhecimento adequado da anatomia dental interna e suas possíveis variações; o diagnóstico preciso da condição patológica do tecido pulpar e periapical bem como das influências exercidas pela presença de infecção.

2 - INSTRUMENTOS ENDODÔNTICOS

O instrumento endodôntico é a ferramenta empregada como agente mecânico na fase de preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares (Lopes & Siqueira, 2010). O conhecimento das características físicas e do comportamento dos instrumentos é essencial à prática da Endodontia, especialmente pois a qualidade do preparo



resultará diretamente da forma com que os instrumentos foram empregados. Os instrumentos endodônticos são atualmente fabricados em ligas de aço inoxidável ou níquel-titânio (NiTi) (Lopes & Siqueira, 2010).

Os instrumentos podem ser classificados de formas distintas (Lopes & Siqueira, 2010):

Acionamento: manuais e mecanizados;

Desenho da parte de trabalho: farpados, tipo K, Hestroem e especiais;

Natureza da liga metálica: aço inoxidável e níquel-titânio;

Processo de fabricação: torção ou usinagem.

Os instrumentos manuais possuem em sua extremidade um cabo que serve de empunhadura para os dedos do operador. Os instrumentos mecanizados, por sua vez, apresentam uma haste de encaixe para seu acoplamento à cabeça do contra-ângulo do motor.

As limas endodônticas são instrumentos com arestas cortantes ao longo de seu corpo. São projetadas para uso em movimento de limagem ou movimento de alargamento com giro contínuo ou parcial (ver mais adiante).

Instrumentos endodônticos manuais, em sua maioria, são fabricados obedecendo normas com base em especificações ISO 3630-1 (1992) e ANSI/ADA no 58 (1997). Entretanto, alguns fabricantes têm desenvolvido instrumentos com características específicas como diâmetro da ponta, conicidade, comprimento da parte ativa e desenho da haste helicoidal. Para instrumentos mecanizados, não há normativas específicas (Lopes & Siqueira, 2010).

O aço inoxidável é uma liga de ferro com teor de cromo acima de 12%. Este elemento, em contato com o ar ou com soluções oxigenadas, é responsável pelo caráter protetor da liga. Uma película de óxido de cromo é formada na superfície de maneira a proteger o aço da maioria dos agentes corrosivos. Na Odontologia, o aço inoxidável passou a ser utilizado na fabricação de instrumentos endodônticos a partir de 1961 (Lopes & Siqueira, 2010). Este tipo de liga apresenta boa resistência à



permite ao material o retorno completo ao tamanho ou forma original quando submetidos à deformação. Outra característica de destaque é a superelasticidade (Lopes & Siqueira, 2010). As ligas de NiTi podem ser deformadas em até 8% sem apresentar deformação residual após a retirada da força (a maior parte das ligas pode ser deformada em até 0,1 ou 0,2%). Os instrumentos endodônticos de NiTi apresentam maior elasticidade e menor rigidez e portanto deformam-se elasticamente com menores níveis de tensão durante a instrumentação de canais curvos. Walia et al. em 1988 introduziram a liga de níquel-titânio na Endodontia a partir de fios ortodônticos. Estes autores observaram que estes instrumentos apresentavam elasticidade duas a três vezes maior que instrumentos similares de aço inoxidável quando deformados. A liga NiTi empregada na Endodontia apresenta grande elasticidade e alta resistência à deformação plástica e à fratura.

Partes dos Instrumentos

Os instrumentos endodônticos são constituídos pelo cabo/haste de fixação e pelo corpo, que por sua vez, é formado pelo intermediário e pela parte de trabalho constituída pela ponta e haste de corte (Lopes & Siqueira, 2010) (Figura 1).

Cabo: a porção pela qual se apreende o instrumento. É fabricado em plástico ou silicone obedecendo uma correlação de sua cor com o diâmetro da ponta (Quadro 1). O formato varia de acordo com o tipo de instrumento ou fabricante (Lopes & Siqueira, 2010).

QUADRO 1: Cor do cabo dos instrumentos endodônticos de acordo o diâmetro da ponta (centésimo de milímetro).

	Branco	Amarelo	Vermelho	Azul	Verde	Preto
1a série	15	20	25	30	35	40
2a série	45	50	55	60	70	80
3a série	90	100	110	120	130	140
	Rosa	Cinza	Roxo			
Série especial	6	8	10			



Haste de fixação: é a extremidade dos instrumentos mecanizados que serve para sua fixação da cabeça do contra-ângulo para seu acionamento. Esta haste de fixação possui padrões universais de forma que o instrumento poderá ser operado por motores de diversas marcas comerciais. Na haste de fixação existem anéis e/ou ranhuras correlacionados à conicidade da haste de corte ao diâmetro da ponta do instrumento (Lopes & Siqueira, 2010).

Intermediário: porção do instrumento localizada entre o cabo ou haste de fixação e a parte de trabalho. De maneira geral, porém especialmente a respeito dos instrumentos manuais, **esta é a porção do instrumento cujo tamanho varia**. Nos instrumentos fabricados por torção, o intermediário apresenta paredes planas por meio do aplainamento do fio metálico. Ao contrário, os instrumentos fabricados por usinagem possuem o intermediário em formato cilíndrico por toda sua extensão (Lopes & Siqueira, 2010).

Partes de trabalho: porção do corpo do instrumento endodôntico que executará o corte e/ou raspagem. São constituintes a ponta e a haste de corte. O perfil da ponta dos instrumentos endodônticos é cônico (Lopes & Siqueira, 2010).

Ponta: porção terminal e aguçada da extremidade da parte de trabalho. Também denominada guia de penetração. A ponta é projetada de forma a servir de guia e facilitar a penetração do instrumento no interior do canal (Lopes & Siqueira, 2010). A ponta dos instrumentos endodônticos apresenta perfil cônico podendo ser triangular ou quadrangular dependendo da secção transversal do instrumento, nestes casos sendo denominada ponta cônica piramidal. Quando apresenta a conformação de um cone com secção reta transversal cilíndrica, é denominada ponta cônica circular. A ponta do instrumento pode apresentar capacidade ativa ou inativa (Lopes et al. 2004; Lopes e Siqueira, 2004).

Haste de corte: segmento da parte de trabalho com forma sulcada em sua face externa estendendo-se desde a base da ponta até o intermediário do instrumento. O perfil da haste de corte varia com o tipo do instrumento, sendo em geral constituído



cone com seu maior diâmetro em continuidade com o intermediário e o menor, com a ponta. Exceções são alargadores Largo que apresentam haste de corte cilíndrica e alargadores Gates Glidden cuja haste é oval. A haste de corte pode ser obtida por torção ou usinagem. No caso dos instrumentos fabricados por torção, o desenho da haste é obtido a partir da deformação plástica de uma haste metálica de seção transversal quadrangular ou triangular. Já aqueles fabricados por usinagem possuem o formato da haste por meio de desgaste (Lopes & Siqueira, 2010). As hélices são projetadas para o corte ou raspagem das paredes do canal radicular quando o instrumento é acionado por meio de alargamento ou limagem.

Dimensões dos instrumentos

Comprimento: o comprimento útil de um instrumento é dado pelo comprimento do corpo desprezando-se o cabo ou haste de fixação em milímetros, ou seja, intermediário e parte de trabalho. Os instrumentos manuais são fabricados em comprimentos de 21, 25 e 31 mm, sendo que a parte de trabalho mede sempre 16 mm. Os instrumentos mecanizados, por sua vez, possuem comprimentos variáveis ainda que dentre de um mesmo sistema.

Diâmetro: A revisão da especificação n 28 da ANSI/ADA de 1988 substituiu os conceitos de D1 e D2 por D0 e D16. O diâmetro da ponta da parte de trabalho de um instrumento é denominado D0. Já a extremidade junto ao intermediário terá a denominação "D" seguida do valor correspondente ao seu comprimento a partir da ponta. Sendo assim, em instrumentos manuais, por exemplo, a extremidade junto ao intermediário será denominada D16. Os diâmetros são expressos em centésimos de milímetros e correspondem aos números encontrados nos cabos. Os instrumentos manuais são divididos em 4 séries (série especial, 1a 2a e 3a séries - ver quadro 1) e constituem de 21 diâmetros diferentes ao todo. O diâmetro nominal dos instrumentos aumenta de 0,05 mm a partir do 10 até o 60, quando o aumento é de 0,1 mm até o 140.



Conicidade: trata-se da relação entre o aumento do diâmetro por unidade de comprimento da parte de trabalho. Os instrumentos convencionais apresentam conicidade de 0,02 mm/mm sendo que a diferença de diâmetro da D16 em relação à D0 será sempre 0,32 mm ($16 \times 0,02$). Com o intuito de facilitar a instrumentação com base em técnicas cérvico-apicais, foram sugeridas conicidades de 0,04; 0,06; 0,08; 0,10 e 0,12 mm/mm para aplicação em instrumentos de NiTi mecanizados. Atualmente, instrumentos manuais também têm sido fabricados com variações de conicidade. Quanto menor a conicidade, maior a flexibilidade do instrumento enquanto que quanto maior a conicidade, maior a rigidez e a resistência à fratura por torção (Lopes, Elias e Siqueira, 2010).

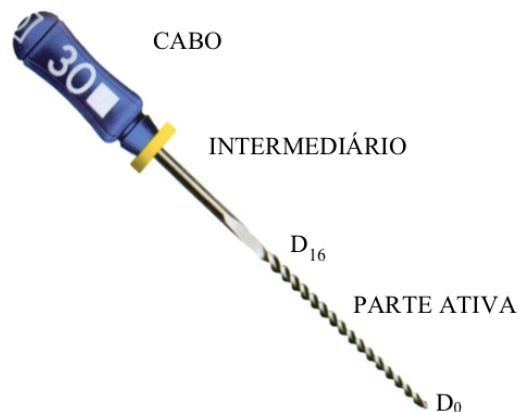


Figura 1: Partes dos Instrumentos (imagem adaptada: <http://www.dentsply.com.br>).

Tipos de Instrumentos

Instrumentos tipo K

Desenvolvidos em 1915 pela Kerr Manufacturing Company, motivo pelo qual os instrumentos mantiveram a denominação "Kerr (K)" até os dias de hoje. Podem atuar como lima e como alargador serem acionados manualmente ou por meio de dispositivos mecanizados. Podem ser fabricados em aço inoxidável ou ligas de NiTi. A parte de trabalho possui 16 mm e conicidade de 0,02 mm/mm, podendo, contudo, ser encontrado em conicidades maiores. A numeração destes instrumentos varia entre 6 e 140 com base em D0 divididos conforme Quadro 1. Quando em aço inoxidável, sua



fabricação se dá por torção enquanto que em NiTi, a sua fabricação se dá por usinagem. Estes instrumentos foram projetados para serem utilizados como limas em movimento de limagem e como alargadores em movimento de alargamento. Estes instrumentos contam com uma vasta variedade de apresentações comerciais e descreveremos abaixo as mais comumente empregadas na rotina da Endodontia (Lopes e Siqueira, 2010).

Limas K convencionais (K-Colorinox): estes instrumentos apresentam seção reta transversal de formato quadrangular do instrumento no 6 até o no 40, sendo triangular para todos os diâmetros maiores. A ponta do instrumento apresenta extremidade aguda (Lopes e Siqueira, 2010). A identificação deste tipo de instrumento é feita pela impressão de um quadrado vazio na extremidade do cabo com o número do diâmetro da ponta (x10-2 mm) em seu interior (Figura 2A e 3A).

Limas K Flex: fabricados por torção apresentando seção reta transversal triangular. Apresentam menos massa metálica do que os instrumentos K convencionais, com maior flexibilidade por consequência. A identificação deste tipo de instrumento é feita pela impressão de um quadrado cheio na extremidade do cabo com o número do diâmetro da ponta (x10-2 mm) em seu interior (Figura 2B e 3B).

Instrumentos tipo Hedstroem

As limas tipo Hedstroem (H) são fabricadas em aço inoxidável ou em NiTi por meio de usinagem de a partir de haste de seção reta transversal circular. Os seus números variam de 8 a 140. A parte de trabalho apresenta 16 mm, como as limas tipo K. A parte de trabalho se caracteriza por se apresentar como cones sobrepostos com a base voltada para o cabo do instrumento. A ponta destes instrumentos se apresenta como um cone circular. A seção do instrumento após usinagem apresenta-se no formato de uma vírgula. Estes instrumentos apresentam grande poder de corte por limagem, porém não devem ser utilizados em movimento de alargamento nem sob tensão sobre as paredes do canal (Lopes e Siqueira, 2010). A identificação deste tipo de instrumento



é feita pela impressão de um círculo vazio na extremidade do cabo com o número do diâmetro da ponta (x10-2 mm) em seu interior (Figura 2C e 3C).



Figura 2: Padrão para identificação (na parte superior do cabo) de limas de aço inoxidável do tipo K (A), limas do tipo Flex (B) e do tipo Hedstroem (C) segundo normas ISO.

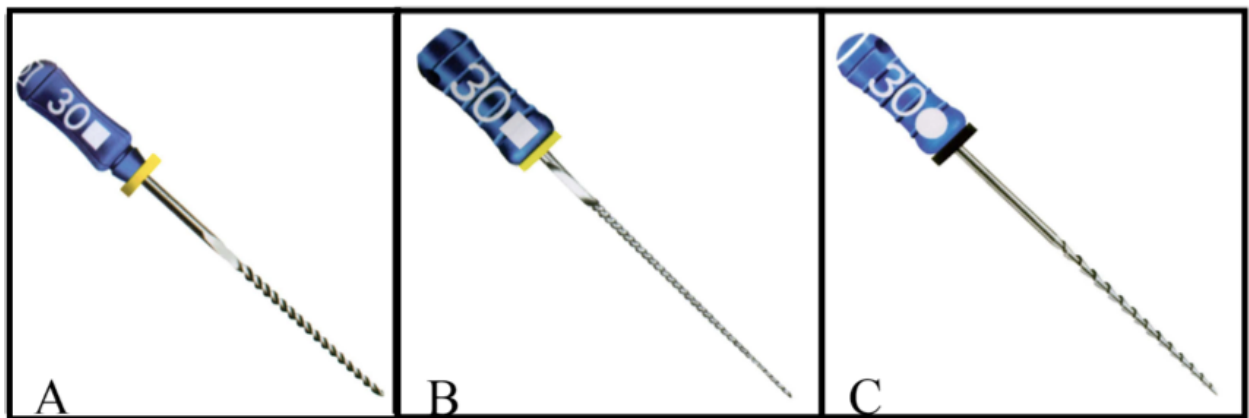


Figura 3: Limas de aço inoxidável do tipo K (A), limas do tipo Flex (B) e do tipo Hedstroem (C) (imagens: <http://www.dentsply.com.br>).

Instrumentos projetados para acionamento a motor

O desenvolvimento de ligas superelásticas para uso na Endodontia possibilitou a expansão do uso de instrumentos endodônticos em dispositivos mecanizados resultando nas técnicas de instrumentação automatizada ou mecanizada (Leonardo e Leonardo, 2012). Atualmente, existem numerosas opções de sistemas de instrumentação acionados a motor com grande popularidade entre os profissionais que exercem a especialidade, porém é também unânime a preocupação com a ocorrência de fratura dos mesmos. Instrumentos de NiTi para acionamento a motor foram projetados para uso com movimento de rotação contínua em baixa velocidade.



No entanto, Yared (2008) ao testar seu emprego em movimentos oscilatórios, demonstrou que esta cinemática resultava em uso mais seguro do que a rotação contínua, especialmente por diminuir a fadiga torsional. Este estudo também foi pioneiro na proposta de preparo de canais radiculares com o emprego de um único instrumento mecanizado, ao invés de sistemas com vários instrumentos distintos (Hussne e Câmara, 2012; Yared, 2008). Atualmente, estes sistemas denominados oscilatórios são conhecidos como reciprocantes devido à característica do movimento e são encontrados sob o nome comercial "Wave One" (Maillefer, Suíça) e "Reciproc" (VDW, Alemanha).

Instrumentos Wave One Gold

Fabricados em uma liga de NiTi denominada M-Wire (submetida a um processamento termomecânico que resulta em maior flexibilidade e resistência), os instrumentos Wave One GOLD sucederam o sistema Wave One tradicional com melhora considerável nessas duas propriedades (Karatas et al. 2016). A variabilidade de diâmetros de ponta permite ao clínico preparar ampla gama de diâmetros apicais e anatomias do canal radicular comumente encontrados na prática diária, enquanto a redução de conicidade variada assegura um preparo mais conservador, com maior preservação dentinária em D16, região cervical do preparo. Consiste em quatro instrumentos (Figura 4), além de pontas de papel absorvente e cones de guta-percha em formato correspondente.

O instrumento Wave One Gold Small possui diâmetro de ponta 0,21 mm e conicidade 0,06 mm/mm (tarja amarela). O instrumento Wave One Primary apresenta diâmetro de ponta 0,25 mm e conicidade apical de 0,07 mm/mm que diminui em direção coronária (tarja vermelha). O instrumento Wave One Gold Medium apresenta diâmetro de ponta 0,35 mm e conicidade apical de 0,06 mm/mm que diminui em direção coronária (tarja verde). O instrumento Wave One Gold Large apresenta diâmetro 0,45 com conicidade apical de 0,05 mm/mm também diminuindo em



Instrumentos Reciproc

Estes instrumentos são fabricados também em liga de NiTi M-Wire. Como o sistema Wave One, são projetados para uso único em movimento recíprocante. O instrumento Reciproc R25 se apresentam com ponta 0,25 mm e conicidade 0,08 mm/



Figura 4: Instrumentos de níquel-titânio (NiTi)

Wave One Gold (imagens: <http://www.dentsplysirona.com>).

mm na porção apical (tarja vermelha). O instrumento R40 possui ponta 0,40 mm e conicidade 0,06 mm/mm na porção apical (tarja preta). O instrumento R50 possui ponta 0,50 mm e conicidade 0,05 mm/mm nos primeiros milímetros apicais (tarja amarela). São comercializados estéreis. Além dos instrumentos, a empresa disponibiliza cones de papel absorvente e cones de guta-percha com formato correspondente ao das limas (Leonardo e Leonardo, 2012).



Figura 5: Instrumentos de níquel-titânio (NiTi) Reciproc (imagens: <http://www.vdw-dental.com>).



3-PRINCIPAIS MOVIMENTOS APLICADOS AOS INSTRUMENTOS ENDODÔNTICOS

Penetração, Exploração ou Cateterismo

Por meio deste movimento, confere-se ao instrumento pequenos avanços em sentido apical no interior do canal juntamente com discretos movimentos de rotação em sentido horário e anti-horário de $\frac{1}{4}$ de volta com retrocessos. O instrumento é introduzido até certo ponto quando recua-se até aproximadamente sua retirada por completo com nova introdução repetindo o ciclo até o comprimento desejado. Este procedimento tem como objetivo o conhecimento da anatomia interna do canal principal e também o esvaziamento do canal radicular criando uma passagem para os demais instrumentos. Em geral, emprega-se instrumento tipo K de diâmetro menor do que o dos canais (Paiva e Antoniazzi, 1993; Lopes e Siqueira, 2010).

Alargamento

O alargamento consiste na rotação (giro) e no deslocamento compressivo (movimento de avanço) simultâneos de um instrumento no interior de um orifício. Para que ocorra o alargamento é necessário que o instrumento trabalhe justo no seu interior. Com essas manobras são criadas tensões compressivas e cisalhantes nas paredes do canal radicular. O alargamento pode ser realizado por meio de uma rotação parcial à direita, rotação parcial alternada ou rotação contínua à direita (Lopes, Siqueira e Elias, 2010). O movimento de alargamento pode ser feito por meio de instrumentação manual ou mecanizada.

No alargamento parcial à direita, a manobra empregada consiste da aplicação de uma força no sentido apical do canal radicular (avanço do instrumento) acompanhada simultaneamente de rotação parcial à direita seguida de tracionamento em sentido cervical. Esta manobra promove o avanço do instrumento no sentido apical seguido do corte e do encravamento das arestas nas paredes dentinárias do canal. Sua indicação ocorre principalmente no cateterismo de canais atresiadados (Lopes, Siqueira e



e Elias, 2010).

O movimento de alargamento parcial alternado é também denominado força balanceada e movimento oscilatório. Consiste na aplicação de uma força no sentido apical do canal radicular acompanhada simultaneamente de rotação parcial alternada, ou seja, à direita e à esquerda. A cada quatro movimentos de alargamento parcial alternado, o instrumento é tracionado em sentido cervical de 1 a 2 mm. Sua principal indicação ocorre no preparo do segmento apical de canais radiculares retos ou curvos, segundo Lopes, Siqueira e Elias, 2010.

Por fim, o movimento de alargamento contínuo é empregado por meio da aplicação de uma força em sentido apical acompanhada simultaneamente de rotação contínua à direita. Em seguida, o instrumento é tracionado em sentido coronário. Este movimento de alargamento é aquele obtido por dispositivos mecânicos, mas pode também ser executado manualmente (Lopes, Siqueira e Elias, 2010).

O movimento de alargamento propicia um preparo de canal radicular de conformação cêntrica em relação ao seu eixo e com corte regular. Sua deficiência, por outro lado, consiste na permanência de áreas não instrumentadas quando da abordagem de canais achatados (Lopes, Siqueira e Elias, 2010).

Limagem

A limagem consiste em um processo mecânico que visa conseguir limpeza por meio de raspagem. É realizada por meio de um movimento longitudinal alternado de avanço e retrocesso conseguindo assim o desgaste de parte da superfície dentinária de um canal. No movimento de retrocesso, deve ser aplicada força lateral contra as paredes dentinárias. Sendo assim, o movimento de limagem promove a ruptura de dentina ao sair do canal e não quando penetra. Entretanto, durante a execução da limagem, se o instrumento entrar justo no canal durante o avanço, sua ponta ativa poderá funcionar com um êmbolo compactando material apicalmente à sua área de ação. Este evento pode levar ao extravasamento de material para a região apical ou à obstrução do segmento com perda do comprimento de trabalho (Lopes, Siqueira e



Elias, 2010).

A limagem é o principal movimento efetivo de corte de uma lima na instrumentação de segmentos achatados de canais radiculares. Também é empregado no desgaste anti-curvatura, que por sua vez consiste na ação do instrumento no sentido oposto às áreas de paredes dentinárias mais finas, tendendo a transportar o canal para as áreas mais volumosas (zona de segurança), fugindo assim da concavidade da raiz (zona de risco) (Goerig et al. 1982). Cuidados quanto à execução desta manobra devem ser tomados para que se evite a sulcagem de paredes do canal pela tração em sentido linear e não oblíquo e ainda a pressão apical de detritos oriundos do interior do canal como microrganismos ou raspas de dentina (Lopes, Siqueira e Elias, 2010). O emprego do movimento de limagem não é indicado por autores como Lopes, Siqueira e Elias (2010) para o preparo apical de canais, devido à possibilidade de transporte apical ou zip como resultado da impossibilidade de se controlar a força lateral aplicada no instrumento bem como a frequência e amplitude do movimento. Os instrumentos tipo K e limas Hedstroem são projetados para a execução deste movimento.

Alargamento e Limagem

Consiste na realização do alargamento parcial à direita seguido de tração (limagem) lateral simultaneamente à tração cervical do instrumento. Este movimento só deve ser empregado utilizando limas tipo K de aço inoxidável (Lopes, Siqueira e Elias, 2010).

4 - ESVAZIAMENTO DO CONTEÚDO DO CANAL RADICULAR

O esvaziamento do canal radicular corresponde à etapa do tratamento



endodôntico em que se promove a remoção do conteúdo do interior do canal radicular. Este procedimento pode compreender a remoção do tecido pulpar vital sadio ou estruturalmente comprometido, a remoção de restos necróticos nos casos de polpa morta ou ainda de material obturador nos casos de reintervenção endodôntica. Esta etapa operatória será realizada após a finalização da cirurgia de acesso (Paiva e Antoniazzi, 1993).

Neste texto, será utilizado o termo pulpectomia como referência aos procedimentos de remoção do tecido pulpar vivo e penetração desinfetante ao procedimento de esvaziamento de canais radiculares com polpa mortificada, seguindo a recomendação de Paiva e Antoniazzi, 1988.

Pulpectomia

Remoção de polpa viva em condição sadia ou patologicamente comprometida (Paiva e Antoniazzi, 1993). Forma de tratamento radical de polpas vitais sendo indicada como terapêutica em determinadas situações clínicas. Quadros em que a polpa se mantém viva ainda que na presença de um processo infeccioso oriundo de cárie dentária, configuram uma situação clínica onde existe resposta de defesa do hospedeiro e, portanto, não há instalação de infecção no interior da cavidade pulpar (Machado, 2007; Lopes e Siqueira, 2010; Leonardo et al. 2005).

A pulpectomia está indicada em condições clínicas em que a abordagem do tecido pulpar se justifica pela presença de uma pulpopatia, como no caso de pulpíte irreversível. Existe ainda a possibilidade de indicação de pulpectomia como condição indispensável à continuidade de um tratamento odontológico protético; situação em que o tratamento endodôntico é indicado apesar da inexistência de pulpopatias (Machado, 2007).

Dentre as situações em que corriqueiramente se indica a pulpectomia, destacam-se a pulpíte aguda irreversível; pulpíte crônica hiperplásica; hipersensibilidade dentinária; doenças degenerativas como reabsorção interna e



e calcificações distróficas e nodulares; restauração protética, alguns casos de doença periodontal e traumatismo dentário (Seltzer et al., 1963; Machado, 2007).

O procedimento de pulpectomia supracitado pode ser didaticamente dividido em duas fases distintas com base na abordagem anatômica do tecido pulpar: pulpotomia se referiria à excisão do tecido pulpar situado na câmara pulpar enquanto a pulpectomia propriamente dita diria respeito à remoção da porção radicular (Paiva e Antoniazzi, 1993; Machado, 2007).

Pulpotomia

Como dito anteriormente, a pulpotomia corresponde à remoção da polpa coronária. Este procedimento é realizado por meio do emprego de curetas e instrumentos rotatórios afiados. O esvaziamento da câmara pulpar consiste de uma manobra de grande conveniência por facilitar sobremaneira a visualização da topografia interna da câmara pulpar, o que dificilmente seria conseguido sem a remoção do tecido vital desta região. O procedimento deve ser realizado com abundante irrigação da cavidade coronário com líquido de Dakin (solução de NaOCl a 0,5%) (Paiva e Antoniazzi, 1993; Machado, 2007) ou ainda solução de NaOCl a 1% (Souza, Machado e Massaro, 2007) evitando assim eventual escurecimento da coroa dental após conclusão do tratamento endodôntico (Machado, 2007) como consequência da impregnação de hemoglobina no interior dos túbulos dentinários (Maiolo et al. 2007). Em seguida à remoção da polpa coronária através do corte com curetas, realiza-se o preparo da entrada dos canais com brocas Gates Glidden nos 1 ou 2 mm iniciais.

Pulpectomia

Uma vez removida a polpa coronária, a pulpectomia deverá ser realizada somente depois da determinação correta do Comprimento Real de Trabalho (CRT) por



meio da odontometria de forma a se evitar agressões ao tecido periapical (Paiva e Antoniazzi, 1993).

Esvaziamento por remoção integral

A pulpectomia pode ser realizada por meio da remoção integral do tecido pulpar, como acontece em canais com polpas volumosas e consistentes. Segundo Paiva e Antoniazzi (1988), a remoção integral da polpa deverá ocorrer em um único bloco após corte cirúrgico realizado no comprimento real de trabalho no nível do terço apical (CRT). Sendo assim, este procedimento será iniciado somente após a determinação do comprimento real de trabalho por meio da odontometria. O descolamento da polpa das paredes dentinárias será realizado com a ajuda de uma lima K de pequeno diâmetro por meio de movimentos circulares marginando as paredes do canal. Em seguida, é introduzida uma lima Hedström modificada (H-Nygaard Óstby) de diâmetro ligeiramente menor que o do canal até o CRT. Com movimentos de translação, forçando o instrumento de uma parede à outra com $\frac{1}{4}$ de volta e tração, procede-se com a remoção integral do tecido pulpar.

Esvaziamento por esmagamento

O esvaziamento por remoção integral não é passível de ser realizado em canais estreitos posto que a área de tecido aderido às paredes dentinárias é suficientemente grande para permitir extenso contato com a parede dentinária. A pulpectomia por esmagamento do tecido é empregada em casos de dentes portadores de canais atrésicos. O esvaziamento ocorrerá simultaneamente com o preparo químico-cirúrgico de maneira que à medida que se realiza a modelagem do canal principal, paralelamente se procede ao seu esvaziamento (Paiva e Antoniazzi, 1993; Machado, 2007).

Penetração Desinfetante

A penetração desinfetante corresponde aos procedimentos técnicos que visam o esvaziamento do canal radicular que contém tecido necrótico e infectado. O canal radicular poderá estar preenchido por restos necróticos de tecido pulpar, exsudato



seroso, sanguinolento ou purulento (Machado, 2007).

O conceito básico da penetração desinfetante consiste no avanço gradativo da cavidade pulpar em sentido longitudinal promovendo simultaneamente a neutralização de seu conteúdo séptico de maneira a evitar o extravasamento de elementos tóxicos para os tecidos periapicais (Machado, 2007).

Neste contexto, é justificado o discernimento entre duas situações clínicas distintas: dentes em fase aguda de inflamação periapical com presença de sintomatologia dolorosa e dentes acometidos por doença inflamatória crônica assintomática (Paiva e Antoniazzi, 1993).

A técnica de esvaziamento preconizada por Paiva e Antoniazzi (1988) consiste na neutralização inicial do conteúdo da câmara pulpar por meio de farta irrigação com solução de NaOCl a 1%. Quando a solução se apresentar transparente, a câmara pulpar deverá ser preenchida por completo com o hipoclorito. Com uma lima de calibre pequeno em relação ao conduto, inicia-se a entrada no instrumento no canal por meio de pequenos movimentos de penetração e agitação avançando no conduto por terços. O objetivo desta manobra é aumentar a superfície de contato entre o tecido necrótico e o hipoclorito. A manobra de irrigação-aspiração de forma frequente e abundante é componente essencial a esta fase.

Concluído o esvaziamento do terço apical, o procedimento será distinto em casos de quadro agudo ou crônico. Em casos agudos (periodontite apical aguda ou abscesso apical agudo) o dente será medicado com uma associação de paramonoclorofenol, soro fisiológico e polietilenoglicol (PRP) após a finalização da penetração desinfetante (Machado, 2007). Em casos crônicos, ou seja, assintomáticos; após finalização da penetração desinfetante, procede-se a odontometria e preparo químico-cirúrgico propriamente dito; após o qual emprega-se medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio. A realização do PQC em quadros agudos pode levar à exacerbação da sintomatologia dolorosa e de outros sintomas clínicos (Paiva e Antoniazzi, 1993; Machado, 2007).



5 - LIMITE APICAL DE INSTRUMENTAÇÃO

A resposta biológica dos tecidos perirradiculares aos procedimentos empregados no interior da cavidade pulpar é significativamente influenciada pela extensão apical dos mesmos (Siqueira, 2005). Na prática clínica da Endodontia, o profissional se depara com três situações que requerem intervenção: polpas vitais, polpas necrosadas e insucesso do tratamento endodôntico prévio (retratamento). O sucesso do tratamento depende do reconhecimento de diferenças existentes entre estas condições, sendo a presença de infecção instalada no sistema de canais radiculares a diferença crucial entre polpa necrosada e insucesso e polpas vitais (Lopes, Siqueira e Elias, 2010).

Anatomia da região apical

A anatomia apical sofre modificações ao longo da vida do indivíduo e, portanto, o conhecimento destas variáveis é fundamental para que o profissional possa entender, planejar e estabelecer seus limites de trabalho (Machado e Britto, 2007). A anatomia da região apical está relacionada ao grau de maturidade da formação do dente. Isso se deve ao fato de que o desenvolvimento e as modificações da região apical se iniciam na época de sua formação e são constantes ao longo da vida do indivíduo (Machado, 2007; Machado e Britto, 2007).

Dentes com rizogênese incompleta não apresentam forame apical anatomicamente caracterizado. As paredes dentinárias são delgadas e divergentes em direção ao ápice do dente. Estes dentes apresentam em suas raízes um único forame de grande diâmetro e tal característica confere ao tecido pulpar a classificação como Grupo 1 segundo Pucci e Reig (1944). Este tecido apresenta constante atividade metabólica e apresenta um grande número de células e de vasos sanguíneos. Nestes casos, a recomendação é procurar optar, quando possível, por tratamentos conservadores como capeamento direto ou pulpotomia (Machado, 2007).



À medida que o dente entra em erupção, a camada subodontoblástica é ativada promovendo a formação das raízes. A polpa de um dente completamente formado passa a apresentar menor atividade metabólica e como consequência da deposição de dentina fisiológica, observa-se a diminuição da cavidade pulpar. Observa-se ainda a substituição cada vez maior de células por fibras o que reduz o metabolismo e a quantidade de vasos sanguíneos. A deposição apical de cemento e dentina na região terminal da raiz passa agora a formar a estrutura do delta apical. Esta situação é classificada como Grupo 2 por Pucci e Reig (1944).

A progressiva alteração do tecido pulpar com a deposição constante de dentina resulta no surgimento de um forame único. Este contexto se classifica como Grupo 3 de acordo com Pucci e Reig (1944). Observa-se ainda um aumento considerável da espessura cementária resultando no distanciamento do forame cementário do dentinário.

O segmento apical, que por sua vez corresponde aos 2 ou 3 mm terminais do canal radicular, é considerada a região mais crítica do sistema de canais radiculares no que se relaciona à limpeza e sanificação. Essa região contém, além do segmento apical do canal principal, o forame apical e uma maior incidência de ramificações (De Deus, 1975). A limpeza e desinfecção adequadas seguidas do selamento dessa região são atualmente considerados como pré-requisitos inegociáveis para o sucesso do tratamento endodôntico (De Deus, 1992; Simon, 1994).

Figura 6: anatomia apical. Fotografia do Prof
Javier Caviedes



O canal radicular é formado pelo canal dentinário e pelo canal cementário, sendo que ambos têm o formato de cone e são unidos pelos vértices truncados. O canal dentinário possui o seu menor diâmetro voltado para o ápice radicular, sendo formado pelas paredes dentinárias que se estendem desde a embocadura até a junção cimento-dentinária (JCD). Esta junção, também denominada limite cimento-dentinário, limite canal dentino-cementário (CDC), é definida como a região de transição entre canal dentinário e canal cementário. Em outras palavras, é o local de união entre os dois canais e a região de menor diâmetro do canal radicular. Esta constrição demarca o local onde termina o tecido pulpar e começa o tecido periodontal (Kuttler, 1955; Machado e Britto, 2007; Baugh e Wallace, 2005). Este tecido é extremamente rico em renovação celular e proliferação e, se mantido livre de contaminações ou quaisquer outras agressões, haverá a indução da diferenciação celular com deposição de matriz cementária com posterior formação de uma calcificação biológica nesta região, fenômeno denominado por alguns autores de selamento biológico. A formação deste tecido mineralizado na região do ápice é a condição que determina de forma definitiva o sucesso clínico da terapia endodôntica e o respeito a estas estruturas é imprescindível para o favorecimento da reparação tecidual (Machado e Britto, 2007; Leonardo et al. 2005).

O canal cementário é cônico também, porém curto e com conicidade acentuada. Este se estende a partir do CDC até o forame apical. Estudos de microscopia revelam que seu comprimento corresponde à distância entre a constrição apical e o forame apical sendo em média de 0,59 mm em pacientes jovens e de 0,7 em pacientes adultos. Em 68% dos dentes em pacientes jovens em 80% em pacientes adultos, o canal cementário não segue a direção do canal dentinário e nem acaba no vértice apical (Kuttler, 1955). Localiza-se em média 0,5 mm do ápice radicular podendo alcançar até 3 mm. Dummer et al., 1984, relatam a distância de 0,89 mm da constrição até o ápice anatômico. Conceitualmente, considera-se que 92,5% das constrições encontram-se entre 0,5 e 1 mm do ápice (Coolidge, 1929; Gutmann, 1995; Chapman, 1969). Entretanto, relatos existem acerca de distâncias que podem variar entre 0 e 3



Determinadas condições patológicas podem levar a alterações anatômicas importantes na região apical. O estabelecimento de uma infecção no interior dos canais radiculares com polpas mortificadas resulta em um processo inflamatório instalado nos tecidos periapicais em resposta aos agentes irritantes como bactérias e seus subprodutos. Este processo leva à diferenciação de osteoclastos que por sua vez reabsorvem o osso apical além de estruturas dentárias como cemento e dentina radicular (Machado e Britto, 2007; Tanomaru et al. 2008). Seguindo o princípio de que o tratamento endodôntico deve se limitar ao interior do conduto, o profissional deverá adotar cuidados adicionais quando da execução do tratamento endodôntico com dentes portadores de polpas mortificadas para evitar traumas constantes na região periapical. Na maioria das vezes, o limite de 1 mm aquém do vértice radiográfico poderá ser suficiente. O planejamento e a escolha referente ao comprimento de trabalho devem ser consideradas para cada caso individualmente (Machado e Britto, 2007).

Estabelecimento do Limite de trabalho: Odontometria

A terapia endodôntica deve ser realizada no interior do canal dentinário. A literatura científica fundamenta essa conduta de maneira sólida em relação ao prognóstico da terapia endodôntica (Ketrel, Coolidge, 1929; Palmer, 1971; Machado e Pesce, 1981). O perfeito estabelecimento dos limites de trabalho tem como proposta manter íntegras essas estruturas apicais uma vez que o processo de reparo ocorrerá precisamente nesta região. Em dentes jovens, com ápice incompleto (Grupo 1), o limite de trabalho deve ser considerado 2 mm antes do início da sua abertura. Em pacientes adultos até 40 anos de idade aproximadamente, nos quais se observam ápices com sua formação completa (Grupo 2), o limite de trabalho é de 1 mm aquém do vértice radiográfico. Para polpas consideradas Grupo 3, ou seja, pertencentes a indivíduos idosos, o limite também será de 1 mm apesar da eventual deposição de cemento de forma distante do canal anatômico ou fisiológico (Machado e Britto, 2007).



Idealmente, o limite apical da instrumentação deve se alojar na junção cimento-dentinária, ou seja, no limite CDC. Sendo assim, é fundamental compreender o conceito de que o limite de atuação do endodontista é o canal dentinário (Leonardo et al. 2005; Lopes e Siqueira, 2010; Machado, 2007). Em razão das considerações anatômicas descritas, o término da instrumentação de um canal radicular tem sido proposto entre 1 e 2 mm aquém do vértice do ápice radiográfico (Lopes, Siqueira e Elias, 2010; Leonardo et al. 2005). Justifica-se, portanto, o estabelecimento do limite apical a 1 mm aquém do vértice radiográfico para dentes com polpa viva. Desta maneira, a atuação do endodontista se limitará ao interior do canal dentinário (Machado, 2007). Em canais com polpa necrosada, um segmento apical não instrumentado com 1 mm de extensão pode abrigar até 105 células bacterianas (Lopes, Siqueira e Elias, 2010). Sendo assim, nestes casos, o limite apical de trabalho é determinado a 1 mm do vértice radiográfico.

Técnica de Odontometria

- 1) De posse da tabela de médias de comprimento dos dentes (medidas médias da tabela) e de uma radiografia de diagnóstico correta, tomada com a técnica do cone longo, mede-se, com auxílio de lupa e régua milimetrada (transparente), o comprimento do dente, calcado nos dois pontos referenciais: o oclusal e o vértice radiográfico de cada raiz (medida radiográfica): Assim, calculamos o CRI (Comprimento Real do Instrumento)
- 2) Definido o CRI, selecionamos um instrumento mensurando na régua metálica o comprimento e colocando quantos limitadores forem necessários. No canal, este instrumento deve estar justo porém não ser forçado no limite desejado. Neste momento deve ser realizada uma tomada radiográfica para a confirmação da medida obtida. Esta tomada radiográfica deve ser focada na região apical (diminuir o ângulo vertical devido ao grampo) para visualização, tanto da ponta do instrumento, quanto do vértice radiográfico, obtendo-se assim uma medida confiável da diferença existente



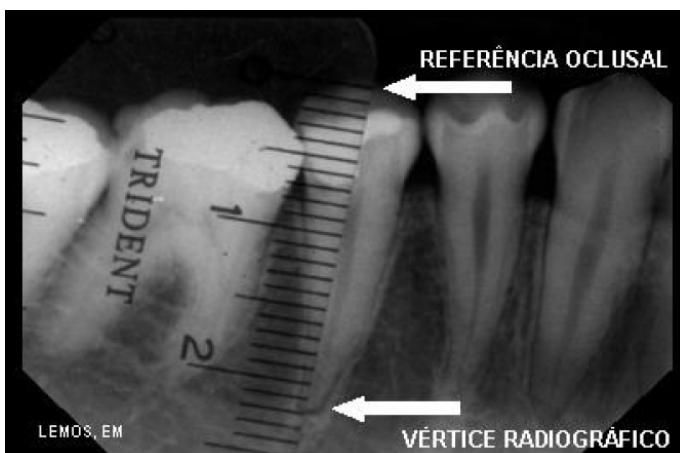
entre ambos (denominada por X)

3) Avalia-se, então, o comprimento real do dente (CRD) somando-se ao CRI a diferença da ponta do instrumento ao vértice radiográfico da raiz (X).

4) Determina-se o comprimento real de trabalho (CRT) diminuindo 1 mm do CRD. Neste momento, seleciona-se uma lima tipo K (que provavelmente é de menor calibre do que a usada anteriormente) e limita-se seu comprimento ao CRT aplicando stops que fiquem apoiados no cabo do instrumento. $CRD - 1,0 \text{ mm} = CRT$ tanto para tratamento de dentes que tem polpa vital e para tratamento de dentes que tem polpa morta.

Obs.: Os valores de CRT são mais sugestivos do que exatos e devem ser utilizados como um roteiro para os diferentes casos da prática endodôntica. Fica, pois na argúcia do dentista, ajuizar sobre o CRT a ser usado num e noutra canal, independentemente da condição de polpa viva ou morta, tendo em conta sempre que o mais importante é a comprovação de um HALO RADIOGRÁFICO de dente circunscrevendo a ponta do instrumento. As normas descritas esclarecem a maneira de obter o comprimento de trabalho inicial ou passivo. Lembramos que o comprimento de trabalho dinâmico depende da presença, no canal, de curvaturas, irregularidades, reabsorções, etc.

Figura 7: Comprimento Real do Instrumento

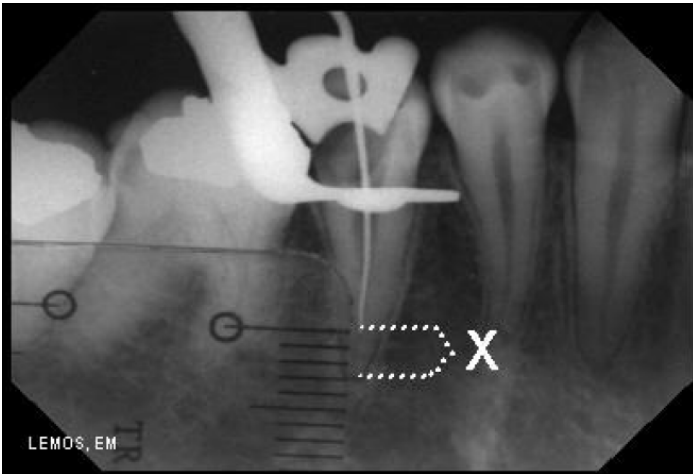


$$CRI = \frac{CAD + CMD}{2} - 4$$

O Comprimento Real do Instrumento (CRI) é igual ao Comprimento Aparente do Dente na Radiografia (CAD) mais o Comprimento Médio do Dente (CMD), dividido por 2 e subtraído 4



Figura 8: Comprimento Real do Instrumento



x = a diferença entre a ponta do primeiro instrumento introduzido no canal (de CRI) até o vértice radiográfico

entre ambos (denominada por X)

3) Avalia-se, então, o comprimento real do dente (CRD) somando-se ao CRI a diferença da ponta do instrumento ao vértice radiográfico da raiz (X).

$$\text{CRD} = \text{CRI} + x$$

4) Determina-se o comprimento real de trabalho (CRT) diminuindo 1 mm do CRD. Neste momento, seleciona-se uma lima tipo K (que provavelmente é de menor calibre do que a usada anteriormente) e limita-se seu comprimento ao CRT aplicando stops que fiquem apoiados no cabo do instrumento. $\text{CRD} - 1,0 \text{ mm} = \text{CRT}$ tanto para tratamento de dentes que tem polpa vital e para tratamento de dentes que tem polpa morta.

$$\text{CRT} = (\text{CRI} + x) - 1$$

Obs.: Os valores de CRT são mais sugestivos do que exatos e devem ser utilizados como um roteiro para os diferentes casos da prática endodôntica. Fica, pois na argúcia do dentista, ajuizar sobre o CRT a ser usado num e noutra canal, independentemente da condição de polpa viva ou morta, tendo em conta sempre que o mais importante é a comprovação de um HALO RADIOGRÁFICO de dente circunscrevendo a ponta do instrumento. As normas descritas esclarecem a maneira de obter o comprimento de trabalho inicial ou passivo. Lembramos que o comprimento de trabalho dinâmico depende da presença, no canal, de curvaturas, irregularidades, reabsorções, etc.



6 - PREPARO DOS CANAIS RADICULARES

O preparo do canal dentro de seus princípios de modelagem e desinfecção está relacionado à eficácia de corte de dentina e conseqüentemente à ampliação da luz do canal principal. O emprego de técnicas cervico-apicais reduz a extrusão de detritos da instrumentação e do próprio canal radicular pelo forame durante o preparo (Ribeiro, 2008; Ribeiro, Britto e Machado, 2006). As técnicas de instrumentação mecanizada, incluindo as técnicas reciprocantes, empregam este princípio para o preparo cirúrgico de canais radiculares.

Técnica de preparo de canais radiculares

- 1) Após a cirurgia de acesso, esvaziamento do canal radicular e odontometria, selecionar a sequência de instrumentos (manuais ou reciprocantes) a ser utilizada no preparo, e com o auxílio de limitadores de silicone calibrá-los na medida do Comprimento Real de Trabalho (CRT). Geralmente o primeiro instrumento escolhido é o mesmo utilizado na confirmação do CRT.
- 2) Colocar na tampa da caixa endodôntica, ou bandeja auxiliar, duas gazes embebidas em hipoclorito de sódio; na gaze da esquerda deixar os instrumentos que deverão ser utilizados e na gaze da direita repousar as limas que já foram empregadas no preparo do canal, ou utilizar tamboréu apropriado.
- 3) Repetir o embrocamento do campo operatório com Clorexidina 2%.
- 4) Lavar a câmara pulpar com hipoclorito de sódio e aspirar.
- 5) Preencher a câmara com creme de Endo PTC leve e com um primeiro instrumento manual selecionado (geralmente #15, #20 ou maior para dentes anteriores, e #10 ou #15 para dentes pré-molares e molares), levá-lo ao interior do conduto.
- 6) Gotejar hipoclorito na câmara pulpar, observar a reação de efervescência e iniciar a



instrumentação com a primeira lima. A instrumentação deve ocorrer, obrigatoriamente, na presença da efervescência; caso ela cesse, é necessário renovar a substância química auxiliar (creme de Endo PTC e hipoclorito de sódio).

7) Se a técnica escolhida for a manual, realizar toda a sequência de instrumentos manuais previamente selecionados (geralmente utiliza-se o primeiro instrumento e mais 3 ou 4 para preparar o canal). Finalizar com a manobra de preparo apical (selecionar mais um instrumento de calibre imediatamente superior, posicionar no CRT e fazer movimentos de $\frac{1}{4}$ de volta para a direita até que este não fique mais justo).

8) Se a técnica escolhida for a reciprocante, utiliza-se um instrumento inicial que não esteja justo nem forçado no interior do canal (geralmente #15, #20 ou maior para dentes anteriores, e #10 ou #15 para dentes pré-molares e molares) e prepara-se o canal até o CRT.

9) Selecionar um instrumento Reciproc (VDW) ou WaveOne (Dentsply):

a) se o canal estiver parcialmente visível, parecer calcificado e o primeiro instrumento for menor ou igual ao #10: seleciona-se a Small (21/.06 - WaveOne) ou prepara-se com manual até #15 e seleciona-se a R25 (25/.08 - Reciproc) ou Primary (25/.08 - WaveOne)

b) se o canal estiver parcialmente visível e o primeiro instrumento for #15: prepara-se manualmente com este #15 e depois seleciona-se um R25 (Reciproc) ou Primary (WaveOne)

c) se o canal estiver visível e o primeiro instrumento for #20 ou #25: seleciona-se um R40 (40/.06 - Reciproc) ou Large (40/.08 - WaveOne)

d) se o canal estiver bem visível e amplo e o primeiro instrumento for #30 ou #35: seleciona-se um R50 (50/.05 - Reciproc) ou Large (40/.08 - WaveOne).

e) para canais em que o instrumento inicial for igual ou maior do que #40 o ideal é complementar o preparo com instrumentos manuais (instrumento inicial + 3 ou 4 instrumentos seguintes)

10) Faz-se 3 a 4 inserções com ligeira pressão apical de cerca de 2mm no terço cervical, depois no terço médio e assim até atingir o CRT, sempre utilizando irrigação abundante de hipoclorito de sódio entre os avanços de cada terço e repassando um



instrumento #15, e recolocando Endo PTC quando necessário.

11) Para finalizar o preparo do canal após utilizar os reciprocantes, deixando-o melhor modelado, é uma boa conduta utilizar ainda mais 1 ou 2 instrumentos manuais de diâmetro imediatamente acima do instrumento recíprocante utilizado. Por exemplo, se terminou com instrumento R25 ou Primary (25/.08) = usar instrumentos #30 e #35, se terminou com R40 (40/.06) ou Large (40/.08) = usar instrumentos #45 e/ou #50, se terminou com R50 (50/.05) = usar instrumentos #55 e/ou #60)

12) Terminada a instrumentação, irrigar com cerca de 5 ml hipoclorito de sódio em cada canal e aspirar com cânulas metálicas de grosso calibre até não observar mais a efervescência.

7 - IRRIGAÇÃO-ASPIRAÇÃO

Técnica de Irrigação Final com seringas/ agulhas

1) Utilizar cânulas finas para levar a substância irrigadora que devem ser posicionadas cerca de 3 a 4 mm do CRT (Ex. Endo Eze Irrigator Tip, Ultradent).

2) Usar 10 ml de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1%, seguido de 10 ml de EDTA a 17% (ou ácido cítrico a 15%) e 10 ml de NaOCl a 1% em cada canal preparado.

3) Irrigar com movimentos simultâneos de penetração e retirada, apoiando a agulha em uma das paredes do conduto. Nunca trave a agulha no canal! Concomitantemente à irrigação, promover a aspiração, posicionando a cânula suçora nas proximidades da entrada do canal.

4) Complementar a secagem do canal radicular, aspirando com cânulas de calibre progressivamente menor até chegar próximo ao CRT. Utilizar pontas de papel absorvente no CRT.



Técnica de Irrigação Final com Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI - Passive Ultrasonic Irrigation)

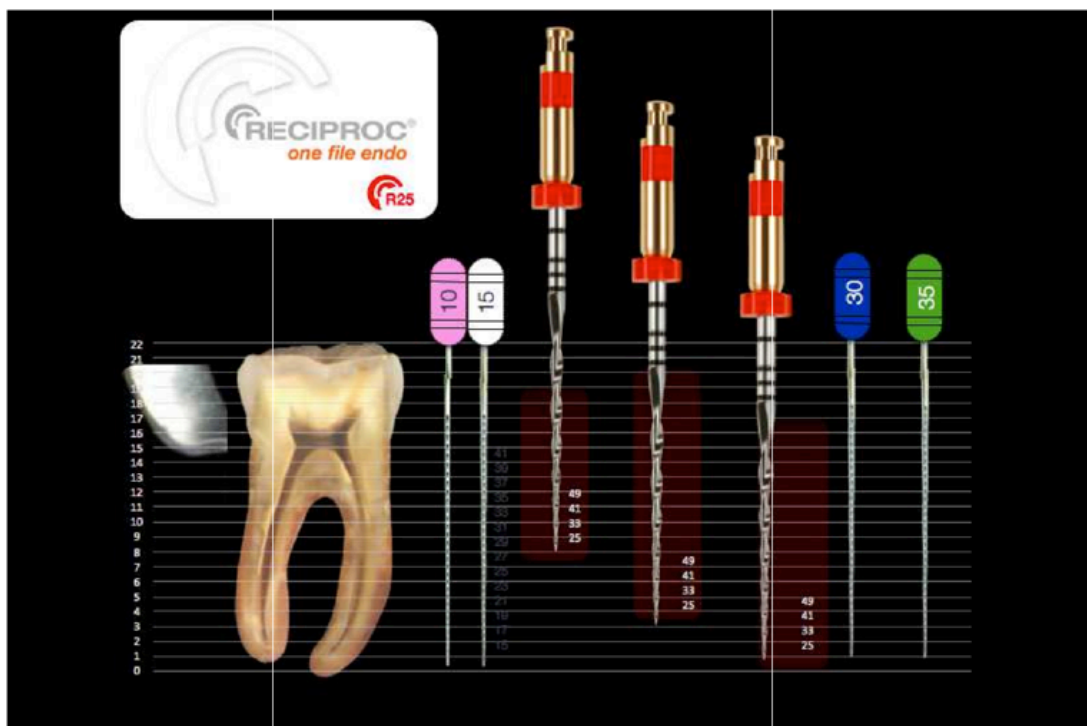
- 1) Regular o aparelho de ultrassom na potência mínima, sem irrigação.
- 2) Selecionar uma ponta de ultrassom lisa, de fino calibre e grande comprimento (ex.: Irrisonic E1, 20/.01, Helse) (Figura 5). Essa ponta deve entrar passivamente no interior canal (evitando tocar as paredes dentinárias) e ser posicionada cerca de 2 a 3 mm do CRT.
- 3) Preencher o canal radicular com hipoclorito de sódio a 1% e ativar 30s com ultrassom. Renovar a substância e repetir a ativação (2 vezes). No final desse ciclo, será utilizado um volume total de 6ml, dividido em 3 aplicações com 30s de ativação, cada.
- 4) Repetir o procedimento com 6 ml de EDTA 17% e mais 6 ml de NaOCl 1%.
- 5) Realizar a secagem do canal radicular.



Figura 9: Ponta para Irrigação Ultrassônica Passiva Irrisonic E1 (Helse)

RESUMO DA TÉCNICA DE PREPARO QUÍMICO-CIRÚRGICO - FOUASP

- 1 - Exploração do canal com lima #10 ou #15 pré-curvada (Endo PTC + NaOCl 1%).
 - 2 - Odontometria e definição do diâmetro anatômico no CRT (Endo PTC + NaOCl 1%).
 - 3 - Caso necessário, alargamento no CRT até #15 (Endo PTC + NaOCl 1%).
 - 4 - Instrumentação mecanizada (reciprocante) nos terços cervical, médio e apical (Endo PTC + NaOCl 1%), renovando as substâncias químicas e realizando exploração com lima #10 ou #15 no CRT a cada terço instrumentado.
 - a) lima #15: Primary (25/.08 - WaveOne) ou R25 (25/.08 - Reciproc)
 - b) lima #20 ou #25: Large (40/.08 - WaveOne) ou R40 (40/.06 - Reciproc)
 - c) lima #30 ou #35: Large (40/.08 - WaveOne) ou R50 (50/.05 - Reciproc).
 - 5 - Preparo apical: dois instrumentos acima do instrumento reciprocante escolhido (Endo PTC + NaOCl 1%).
- Irrigação final (PUI: NaOCl 1%+ EDTA 17% + NaOCl 1%, alternados).



REFERÊNCIAS:

1. Cohen S, Hargreaves KM. Caminhos da Polpa 10ª ed. Elsevier, 2011.
2. Leonardo MR, Leonardo RT. Tratamento de canais radiculares: avanços tecnológicos de uma endodontia minimamente invasiva e reparadora. Artes Médicas, 2012.
3. Lopes HP, Siqueira Jr. JF. Endodontia: Biologia e Técnica. 3ª ed. Guanabara Koogan, 2010.
4. Machado MEL. Endodontia: da biologia à técnica. Ed. Santos, 2007.
5. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia: Bases para a prática clínica. Artes Médicas, 1993.
6. Torabinejad M, Walton RE. Endodontia: princípios e prática. 4ª ed. Elsevier, 2010.



Capítulo 4

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS AUXILIARES

ATENÇÃO

Este material pertence à Universidade de São Paulo e não pode ser reproduzido sem autorização expressa de todos os autores!

[Licença Creative Commons:](#)



Celso Caldeira

INTRODUÇÃO

A fase de desinfecção do canal radicular é bem esclarecida como sendo a que compreende o preparo químico cirúrgico e a medicação intracanal. Desta feita, a modelagem adequada, envolvendo o canal anatômico, aumentando seu volume de maneira proporcional, respeitando os limites apicais que envolvem o canal dentinário e removendo dentina contaminada, propicia o acesso das substâncias químicas e medicação intracanal apropriada para alcançar este objetivo tão almejado.

Claro está, entretanto, que a complexidade anatômica da malha dentinária aliada à patogenicidade dos micro-organismos e seus subprodutos como endotoxinas e a padronização de substâncias químicas são as maiores dificuldades no alcance desse mesmo objetivo.

A Endodontia, ao longo dos anos, conheceu inúmeras substâncias químicas e parece clara a necessidade de substâncias capazes de atuar sobre a dentina, removendo o material orgânico e inorgânico presentes durante o preparo químico-cirúrgico do canal radicular sem interesse ao tratamento endodôntico, como o magma dentinário e resíduos de polpa, bem como atuar com efetividade sobre os micro-organismos, matando-os e removendo-os do interior do sistema de canais radiculares.

Desta feita, a atividade bactericida não limita sua ação aos micro-organismos, promovendo também agressão aos tecidos periapicais, principalmente quando em acidentes de extrusão de seu volume. Essa premissa define que o controle da injeção dessas substâncias deve concentrar-se no canal radicular e a compatibilidade tecidual deve ser exigida pela padronização da própria solução irrigante.

Classificação das Substâncias Químicas

Halogenados	Solução de hipoclorito de sódio a 1%
Tensoativos	Tween 80 (Tergentol, Tergensol)
Quelantes	EDTA
Associações	Endo PTC Leve (Endo PTC, EDTA-T)



SOLUÇÕES DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

O hipoclorito de sódio é a solução irrigante mais utilizada atualmente em Endodontia no mundo devido sua alta capacidade bactericida e de dissolver tecido orgânico.

Formulação da solução de hipoclorito de sódio

Atualmente, a indústria produz soluções de hipoclorito de sódio com concentrações aproximadas entre 12-15% por processo mais simples, por meio de uma reação eletroquímica dissolvendo 50 kg de NaCl em 1.000 L de água. Esse método é diferente do método proposto por Dakin, motivo pelo qual deve-se evitar o equívoco em pronunciar Dakin para referir-se à solução de hipoclorito de sódio.

Uma maneira prática de se aviar soluções de hipoclorito de sódio de boa qualidade é diluindo-se a partir da água sanitária. Protegida por lei, a água sanitária contém entre 2,0 e 2,5% de cloro residual livre e pode conter algum estabilizante de pH; o hidróxido de sódio é a base mais encontrada para isso. Assim, é possível, após a diluição da água sanitária em 1:1, obter-se solução de hipoclorito de sódio com concentração próxima a 1%. O valor exato é impossível de se estabelecer até porque a água sanitária também pode sofrer variação (2,0 a 2,5%), conforme seus padrões estabelecidos.

Estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio

A vida útil do cloro deve ser mais bem considerada quando do uso da solução de hipoclorito de sódio. Prista et al.¹ (1996) esclarecem ser o período ou prazo de validade de uma preparação, o tempo em que esse produto permanece quimicamente estável, entre outros, aceitando-se geralmente até o limite de 10% de perdas no teor das substâncias químicas antes de considerar-se o produto vencido, o que deve prestar-se a preservar determinadas características dos produtos.



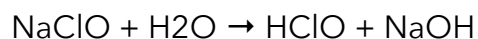
Diversos outros pesquisadores da área farmacêutica também estudaram estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio^{2,3,4,5,6} e nota-se que os fatores que influenciam na estabilidade química do cloro nas soluções de hipoclorito de sódio são temperatura, pH, concentração e presença de matéria orgânica.

Ribeiro⁷ (2009) avaliaram a estabilidade química de soluções de hipoclorito de sódio com diferentes concentrações e valores de pH e notaram que em pH 11, estas se mantêm estáveis por pelo menos 120 dias, enquanto que em pH 7, nenhuma delas possuem qualquer estabilidade.

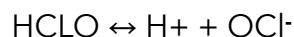
Dentre as condições ideais de armazenamento das soluções de hipoclorito de sódio, a refrigeração constitui importante fator na conservação do cloro e, desde que esse cuidado seja tomado, frascos plásticos ou de vidro podem ser utilizados, pois não permitem a passagem de luz para seu interior.

Degradação da solução de hipoclorito de sódio

A solução de hipoclorito de sódio, ao entrar em contato com a água, inicia o processo de degradação, resultando na formação do ácido hipocloroso e hidróxido de sódio, conforme descrito a seguir:



O ácido hipocloroso é responsável, a partir de então, pela liberação de cloro na forma de íons clorito, além dos íons hidrogênio.



Esse ácido é o principal responsável pela atividade bactericida do hipoclorito de sódio. Isto porque o ácido hipocloroso, quando em pH neutro permanece na sua forma não-dissociada (HClO) e nessa forma fica com seu máximo potencial bactericida. O inverso também tem oportunidade, ou seja, quando em pH básico o ácido hipocloroso permanece na sua forma dissociada ($\text{H}^+ + \text{ClO}^-$) e assim é menos



bactericida.

CLOREXIDINA

A clorexidina apresenta boa atividade antimicrobiana contra um grande número de espécies bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas. Outra característica bastante peculiar é a substantividade, que permite que mantenha sua ação antimicrobiana por período de tempo mais prolongado, pois à medida que sua concentração no meio decresce, as moléculas ligadas à hidroxiapatita e à porção orgânica da dentina são liberadas.

No entanto, deve-se ressaltar que a clorexidina não promove degradação de matéria orgânica, não atuando na eliminação dos restos pulpares vivos ou necróticos presentes no interior do canal radicular, muitas vezes em áreas inacessíveis ao instrumento ^{21,23}.

Seu uso associado ao hipoclorito de sódio, mesmo em baixas concentrações, deve ser evitado, pois as soluções reagem formando subprodutos insolúveis que causam manchamento da dentina e diminuição da permeabilidade dentinária. Ainda no contato com íons cálcio e magnésio, a clorexidina forma sais insolúveis. Isso tudo pode interferir na qualidade da obturação.

Recentemente, Vianna et al. ⁵⁶ (2006) trabalharam com a redução antimicrobiana avaliada pelo PCR Real Time em 32 dentes com polpas necrosadas. Os autores observaram que a solução de hipoclorito de sódio 2,5% foi capaz de eliminar mais microrganismos, bem como células do canal radicular, em comparação ao gel de clorexidina 2%.

Esses motivos fazem entender que o uso da clorexidina como solução irrigante em Endodontia deve ser evitado.



QUELANTES

O EDTA (Ácido etilenodiamino tetracético) foi primeiramente introduzido na Endodontia por Nygaard-Ostby 8. O autor preconizava a aplicação de EDTA a 15% (pH 7,3) para facilitar o preparo de canais muito estreitos e calcificados.

O EDTA é um anel benzênico que, ao se aproximar de um íon metálico, quela-o. A ação quelante do EDTA é, portanto, auto-limitante e, de acordo com o pH pode quelar mais alguns íons que outros. O pH ideal para quelar cálcio é próximo de 5 a 6.

Alguns autores preconizam a adição de detergente na formulação do EDTA, indicando que sua presença aumenta a capacidade de penetração do agente quelante, visto que diminui a tensão superficial da solução. No entanto, a utilização do EDTA-T tem se mostrado menos efetivo que o EDTA na remoção de cálcio, na limpeza dos túbulos dentinários ou permeabilidade dentinária.

O ácido cítrico (ácido 2-Hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico) teve seus estudos preliminares conduzidos por Loel 9 (1975). Por ser um ácido orgânico fraco, pode ser utilizado como alternativa ao EDTA nas concentrações entre 10 e 15%, o que possibilita a remoção de componentes inorgânicos e aumento das aberturas tubulares da superfície dentinária.

TENSOATIVOS

Apesar de não serem utilizados isoladamente, os tensoativos têm importante função baixando a tensão superficial das substâncias químicas, o que pode também ser considerado como aumento da molhabilidade, efeito em que os tensoativos viabilizam atingir maior superfície de contato.

Deve-se entender que umectar é a capacidade de não permitir a perda da líquidos, o



que não é o caso.

ATIVIDADE SOBRE MATERIAL ORGÂNICO E INORGÂNICO

A solução de hipoclorito de sódio possui, entre outras, três importantes propriedades durante a terapia do canal radicular: a lise protéica, a saponificação e a bacteriolise¹⁰. Essas características possibilitam a ação de dissolução sobre o conteúdo orgânico do canal radicular.

Essas reações propiciam a formação de subprodutos com uma característica comum, a solubilidade, e assim, a remoção desses do canal radicular se torna mais fácil, conforme descrito por Grossman e Meiman¹¹ (1941) no qual pequenas partículas são levadas à região cervical por fenômeno físico, a efervescência, onde ocorre a liberação de cloro e oxigênio, resultado do contato do hipoclorito de sódio com a matéria orgânica.

Inúmeros estudos sempre mostraram que soluções de hipoclorito de sódio mais concentradas promovem melhor limpeza dos canais radiculares. Mc Comb & Smith¹² (1975) e Yamada et al.¹³ (1983) esclarecem que as soluções de hipoclorito de sódio tem efetividade sobre o material orgânico no interior dos canais radiculares, enquanto que a porção inorgânica é melhor removida por quelantes, como o EDTA.

Nesse aspecto, outros trabalhos sempre aclararam para a maior efetividade das soluções de hipoclorito de sódio mais concentradas quanto à dissolução de matéria orgânica^{14,15, 16,17,18,19,20,21}.

No entanto, Lehninger 22 (1990) já afirmava que altas temperaturas e valores extremos de pH também atuam sobre a degradação protéica. Isso justifica os melhores resultados obtidos pelas soluções altamente concentradas, mas que na verdade tem como grande responsável o valor de pH não ajustado e, portanto, extremamente



elevado.

Siqueira et al.²³ (2005) analisaram a dissolução de tecido pulpar bovino com soluções de hipoclorito de sódio e verificaram o fator que mais influenciava na dissolução era o pH, seguido da temperatura e por último, a concentração.

Gavini et al.²⁴ (1995) salientam que a limpeza dentinária é aumentada na dependência da natureza e do volume de agente irrigante empregado pós-preparo radicular, haja visto o índice de desobstrução de túbulos dentinários proporcionados pela irrigação final de compostos ácidos em conjunto ao hipoclorito de sódio.

AÇÃO ANTIMICROBIANA

Apesar de inúmeros estudos terem sido realizados afirmando a solução de hipoclorito de sódio é mais bactericida quanto maior for sua concentração^{25,26,27,28} estas podem exercer o mesmo papel, e obter resultados equivalentes, no aspecto microbiológico, ao se trabalhar com valores de pH determinados e tempo aumentado^{30,31,32,33}.

O uso intercalado do hipoclorito de sódio com quelantes mostra que o efeito bactericida é potencializado, pois esse último remove grande parte do magma dentinário, facilitando o acesso do hipoclorito de sódio. Essa combinação mostra reduções da contaminação do canal radicular significativamente maior quando comparado ao uso isolado das soluções de hipoclorito de sódio^{30,31}, podendo chegar a altos índices de descontaminação nos terços cervical e médio do canal radicular³³.

A reação de soluções de hipoclorito de sódio com peróxidos teve seu início com a reação de Grossman³⁴, o que culminou em propostas de diferentes e aprimorados produtos com esse intuito Gly-oxide³⁵ (Cobe 1961), RC Prep³⁶, Endo PTC³⁷, entre outros.



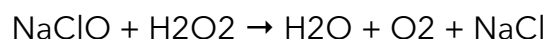
Dentre esses, o Endo PTC apresenta-se como o mais utilizado entre nós, motivo pelo qual discorreremos aqui suas características.

O Endo PTC é um gel com consistência cremosa e foi proposto baseado na formulação do RC Prep, que teve na sua fórmula original a substituição do EDTA pelo Tween 80, o polissorbato 80, um tensoativo neutro que tem por capacidade reduzir sua tensão superficial. A fórmula final é composta por Peróxido de uréia (10%), Tween 80 (15%) e Carbowax (75%).

Nesta reação do Endo PTC com o hipoclorito de sódio observa-se a liberação de cloro e oxigênio que é fugaz, porém a presença do carbowax na fórmula condiciona lentidão e durabilidade para sua aplicação, além de ser um protetor tecidual.

O Endo PTC foi por inúmeras vezes testado em diversos aspectos que mostraram excelente capacidade de atuar sobre a permeabilidade dentinária^{38,39} e boa biocompatibilidade com os tecidos periapicais^{40,41}, mas parece que na atividade bactericida reside sua melhor característica^{37,42,43,44}. Apesar da baixa concentração do hipoclorito de sódio que reage com o Endo PTC, é importante que se esclareça que o efeito bactericida neste caso se dá com o hipoclorito de sódio servindo como gatilho para a reação com o peróxido de uréia. Isso explica porque Ferrari et al.⁴⁴ (2005) obtiveram resultados expressivos na redução bacteriana em seus estudos.

A reação de degradação do hipoclorito de sódio que se dá quando esse reage com peróxidos é descrita a seguir:



O oxigênio liberado nessa reação não é o conhecido oxigênio nascente, mas sim um tipo de oxigênio eletronicamente ativado ou oxigênio singlete, também conhecido como reactive oxygen specimen (ROS). Esse oxigênio é reativo e muito eficiente na quebra de cadeias de DNA e, portanto, extremamente bactericida^{45,46,47}.



Apesar de largamente utilizado em concentrações elevadas (2,5% ou 5%), Zhender 48 (2006) em revisão da literatura conclui que *"baseado nas evidências avaliadas, não há razões para a utilização de soluções de hipoclorito de sódio com concentrações superiores a 1%"*.

Recentemente, o Endo PTC Leve recebeu nova consistência, ao substituir diferentes pesos moleculares do carbowax pelo polietilenoglicol 400 apenas, alterando a viscosidade, e pela qual temos preferência por usar.

BIOCOMPATIBILIDADE

Um dos pontos fundamentais que devemos abordar em relação às soluções irrigantes diz respeito às suas propriedades biológicas.

A resposta inflamatória do tecido conjuntivo também foi estudada por diversos outros autores^{40,41,49,50,51,52,53} que demonstraram acidentes ocorridos com o extravasamento dessas soluções altamente concentradas de hipoclorito de sódio que promove necrose de tecidos, edemas e sintomatologia dolorosa de aspecto desagradável e inaceitável.

De acordo com Thé et al.⁵⁴ (1980) a determinação da concentração clínica ideal do hipoclorito de sódio não deve ser baseada na intensidade de resposta inflamatória do tecido conjuntivo, mas sim pela ação solvente desses hipocloritos, bem como pelo seu efeito antimicrobiano. No entanto, Oliveira et al.⁵⁵ (2012), baseada nas idéias de alterações de pH e concentrações confirmou ser absolutamente irritante o uso das soluções de hipoclorito de sódio a 5% que, quando manipuladas em pH 11, promoveram áreas de necrose no tecido conjuntivo do dorso do rato no terceiro dia, enquanto que as soluções a 1%, também em pH 11, além de inflamação branda, iniciava o processo de reparação já aos 7 dias.

Dessa forma, torna-se necessário a escolha mais criteriosa da solução de



hipoclorito de sódio, que parece ganhar cada vez mais interesse a 1% com pH próximo a 11, uma vez que essa concentração atende os requisitos de solução bactericida e solvente de tecido orgânico, bem como por ser mais bem tolerada ao tecido conjuntivo.

IRRIGAÇÃO-ASPIRAÇÃO

É necessário enfatizar que a própria anatomia interna radicular dificulta a limpeza de debris e magma depositados nas paredes do canal, especialmente na região apical, onde os túbulos dentinários estão dispostos em menor número e também apresentam menor diâmetro em comparação aos terços cervical e médio. Desta forma, para que a irrigação dos canais radiculares seja efetiva, a solução irrigante deve alcançar o mais profundamente possível as porções apicais dos dentes.

Uma maneira de facilitar este processo é a utilização de cânulas de irrigação de calibres diminutos para que sua introdução seja o mais próxima do comprimento de trabalho previamente estabelecido na fase de odontometria e a injeção do agente irrigante favoreça a movimentação do líquido no interior do canal, aflorando as sujidades e debris para a superfície do canal. Assim, para os procedimentos de irrigação/aspiração pode-se utilizar (Figura 1):

- a. Seringas plásticas de 10 mL Luer Lock - NaClO
- b. Seringas plásticas de 5 mL Luer Lock- EDTA
- c. Cânulas de irrigação endo eze irrigator tip (Ultradent®) - NaClO / EDTA
- d. Cânulas de aspiração capilar tip verde / roxa - aspiração e Endo PTC Leve
- e. Intermediário Luer vacuum adapter (Ultradent®)
- f. Ponta White mac (Ultradent®) - aspiração





Figura 1 - Kit de irrigação/aspiração

A vibração ultrassônica (ondas que ultrapassam 20.000 Hz) de agentes químicos no interior do canal radicular também aumentam a limpeza da superfície radicular e otimizam a descontaminação do canal radicular. Isto é explicado porque o líquido exposto à intensa vibração libera grande quantidade de pequenas bolhas que se movimentam no meio e geram um campo acústico. Pelo fenômeno de cavitação transiente, no qual as pequenas bolhas são formadas e rapidamente rompidas pela vibração, ocorre a liberação de radicais livres de H^+ e OH^- , nos quais provocam alterações estruturais das células microbianas e aumento da penetração dos irrigantes na dentina radicular.

REGIME DE IRRIGAÇÃO/ASPIRAÇÃO

Para se trabalhar com substâncias químicas deve-se ter uma bandeja apropriada para dispor o material durante seu uso; assim, recomenda-se uma bandeja plástica contendo 2 seringas de 10 mL de hipoclorito de sódio, 2 seringas de 5 mL de EDTA (com as pontas ENDO EZE), 1 seringa de Endo PTC Leve (com a ponta CAPILARY TIP).

a. Durante o esvaziamento

- Acopla-se a agulha ENDO EZE à seringa de 10 mL de $NaClO$ 1%; acopla-se ao sistema de aspiração o intermediário LUER VACUM ADAPTER e a este uma ponta WHITE MAC.



b. Durante o PQC

- Acopla-se a ponta Capillary tip à seringa de Endo PTC Leve e deposita-se no terço cervical do canal radicular até preenchê-lo;
- Acopla-se a agulha endo eze à seringa de 10 mL de NaClO 1% e goteja-se sobre a câmara pulpar (2 ou 3 gotas são suficientes);
- A solução de hipoclorito de sódio deve ser renovada a cada momento que se notar o esvaziamento do canal e, caso não haja efervescência, renova-se também o Endo PTC Leve;
- Acopla-se ao sistema de aspiração o intermediário Luer vacuum e a este uma ponta White mac para utilizá-lo a fim de não permitir o excesso de substâncias químicas. Não remova as substâncias da câmara pulpar;

c. Irrigação final

c.1. Regime de irrigação final manual

1. Utiliza-se inicialmente cerca de 10mL de hipoclorito de sódio 1%;
2. Para realizar a irrigação-aspiração a agulha irrigadora deve ocupar a posição mais próxima possível ao ápice menos 2 mm, de modo a deixar espaço livre para o refluxo do líquido injetado, realizando-se movimentos de vaivém para aumentar a agitação mecânica do líquido no interior do canal; a cânula de aspiração, acoplada a micro aspirador autoclavável Luer vacuum é colocada junto à entrada do canal. Intercale a cada 5 mL com instrumento #10 ou #15, agitando o conteúdo para remover o Endo PTC Leve remanescente. Se persistir a efervescência, continue com o procedimento.
3. Após o emprego do NaClO, emprega-se 6 a 10 mL de EDTA, também acondicionado em seringa descartável de 5 mL, colocando-se a cânula aspiradora Luer vacuum na embocadura do canal radicular;
4. Terminada a irrigação-aspiração inicia-se a secagem do canal, usando ponta White



Mac para aspirar a câmara pulpar e as porções iniciais do canal. Em seguida, usa-se ponta aspiradora *capillary tip* roxa capaz de penetrar no canal, promovendo, aspiração no terço médio e apical.

c.2. Regime de irrigação final ultrassônica (PUI)

1. A câmara pulpar e o canal radicular são preenchidos com NaClO 1%, acondicionados em seringa descartável de 10mL acoplada à ponta para irrigação Endo EZE;
2. A irrigação ultra-sônica passiva será realizada, empregando-se o aparelho regulado na potência média, e limas tipo K de pequeno calibre (ou pontas HELSE de ultrassom). O comprimento do instrumento será ajustado de acordo com o comprimento de trabalho, recuando-se 1 a 2 mm. O volume total de 6mL de irrigante será dividido em 3 aplicações, com intervalos de ativação de 30s;
3. Após o emprego do NaClO 1%, repete-se a irrigação ultra-sônica empregando-se agora 6 mL de EDTA 17%;
4. Terminada a irrigação ultra-sônica passiva inicia-se a secagem do canal, usando ponta de aspiração White Mac para secar a câmara pulpar e as porções iniciais do canal. Em seguida, usa-se ponta aspiradora *capillary tip* roxa, promovendo, aspiração no terço médio e apical.



REFERÊNCIAS

1. Prista, L.N.; Alves, A.C.; Morgado, R. Tecnologia farmacêutica. 4.ed. Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. v.3, 786 p.
2. Gélinas P, Goulet J. Heat and light stability of eight sanitizers. J Food Prot 1982;45(13):1195-6.
3. Bloomfield SF, Sizer TJ. Eusol BPC and other hypochlorite formulations used in hospitals. Pharma J 1985;253:153-7.
4. Vicent-Ballereau, F., Merville, C., Lafleuriel, M.T. Sodium hypochlorite as disinfectant for injection materials in third world rural dispensaries. Int. J. Pharm., v.50, n.1, p.87-88, 1989.
5. Reynolds JEF.(editor). Martindale. The extra pharmacopeia. 29th. ed. London: Royal Pharmaceutical Society; 1989.
6. Genaro AR.(editor). Remington's pharmaceutical sciences. 18th ed. Easton: Mack Publishing Company; 1990. 200 p.
7. Ribeiro ECC. Estabilidade química de soluções de hipoclorito de sódio. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. 2009
8. Nygaard-Ostby B. Chelation in root canal therapy. Odontol Tidskr 1957;65:1-11.
9. Loel A. Use of acid cleanser in endodontics therapy. J Am Dent Assoc 1975;90:148-51.
10. Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JCE, Marchesan MA, Pécora JD (2002) Mechanism of action of sodium hypochlorite. Brazilian Dental Journal, 13: 113-117.
11. Grossman LI, Meiman B. Solution of pulp tissue by chemical agents. J Am Dent Assoc 1941;28(2):223-5.
12. McComb, D; Smith, DC. A preliminary scanning electron microscopy study of root canals after endodontic procedures. 1975;1:238-242.
13. Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions. Part 3. J Endod 1983;9:137-142.
14. Trepagnier CM, Madden RM, Lazzari EP. Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. J Endod 1977;3(5):194-6.
15. Hand RE, Smith ML, Harrison JW. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. J Endod 1978;4(2):60-4.
16. Koskinen KP, Stenvall H, Uitto VJ. Dissolution of bovine pulp tissue by endodontic solutions. Scand J Dent Res 1980;88(5):406-11.
17. Gordon T M, Damato D, Christner P. Solvent effect of various dilutions of sodium hypochlorite on vital and necrotic tissue. J Endod 1981;7(10):466-9.
18. Só MV, Cemim A, Pereira EP, Irala LED. Tissue dissolution ability of sodium hypochlorite from different manufacturers. Bras Endod J 1997;2(2):33-5.
19. Guerisoli, D. M. Z.; Sousa Neto, M. D.; Pécora, J. D. Ação do hipoclorito de sódio em diversas concentrações sobre a estrutura dentinária. Rev Odontol UNAERP, v.1, n.1, p.3-6, 1998.
20. Spanó JCE, Barbin EL, Santos TC, Guimarães LF, Pécora JD. Solvent action of sodium hypochlorite on bovine pulp and physico-chemical properties of resulting liquid, Brazilian Dental Journal 2001;12 (3): 154-179.
21. Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo, JAP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of clorehexidine digluconate and chlorhexidine gel. Int End J 2004,37(1): 38-41.
22. Lehninger AL Princípios de bioquímica. 6^a. ed. São Paulo: Sarvier; 1990.
23. Siqueira EL, Santos M, Bombana AC. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas composições químicas utilizadas em Endodontia. Revista de Pós-graduação da Faculdade de



Odontologia da Universidade de São Paulo 2005;12:316-322.

24. Gavini G, Estrela C, Santos M, Felipe Junior O. In vitro analysis of the demineralizing effect of some root canal irrigating solutions in different periods of time. Rev Odontol Unid 1995;7:83-9.

25. Aun CE, Paiva JG. Viabilidade da velocidade de ação germicida do hipoclorito de sódio em função da concentração (Contribuição ao estudo). Rev Ass Paul Cir Dent 1982;36:510-519.

26. Ayhan H, Sultan N, Çirak M, Ruhi MZ, Bodur H. Antimicrobial effects of various endodontics irrigants on selected microorganisms. International Endodontic Journal 1999;32:99-102.

27. Siqueira JF, Rocas IN, Lopes HP. Patterns of microbial colonization in primary root canal infections. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;93:174-8.

28. Gomes BPFA, Ferraz CCR, Vianna ME, Berber VB, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of Enterococcus faecalis. Int Endod J 2001;34(6):4248.

29. Buttler TK, Crawford JJ The detoxifying effect of varying concentrations of sodium hypochlorite on endotoxins. Journal of Endodontics 1982;8:59-66.

30. Byström A, Sundqvist G Bacteriologic evaluation of the effect of 0,5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1983;55(3):307-312.

31. Byström A, Sundqvist G. The antibactericidal action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int Endod J 1985;18:35-40.

32. Radcliffe C E et al. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms Actinomyces israelii, A. naeslundii, Candida albicans and Enterococcus faecalis. International Endodontic Journal 2004;37:438-446

33. Berutti E, Marini R, Angeretti A. Penetration ability on different irrigants into dentinal tubules. J Endod 1997;23:725-7.

34. Grossman LI, Meiman B. Solution of pulp tissue by chemical agents. J Am Dent Assoc 1941;28(2):223-5.

35. Cobe HM. Investigations of a new dental chemotherapeutic agent in the presence of blood. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1960;13(6):67885

36. Stewart GG, Kapssimalis P, Rappaport H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation J Am Dent Assoc 1969;78(2):335-9.

37. Paiva JG, Antoniazzi JH. O uso de uma associação de peróxido de uréia e detergentes (tween 80) no preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Rev Ass Paul Cir Dent 1973;27:410-415.

38. Moura AAM, Robazza CRC, Paiva JG. A relação entre permeabilidade dentinária e o uso de Endo PTC no preparo do canal. Estudo *in vitro* e *in vivo*. Rev Assoc Paul Cir Dent 1978;32:37-46.

39. Robazza CRC, Costa WF, Pécora JD, Antoniazzi JH, Paiva JG. Avaliação da permeabilidade dentinária radicular apical segundo a quantidade de instrumentos empregados durante o preparo químico-mecânico. Rev Bras Odontol 1987;44:20-25.

40. Bombana AC, Paiva JG, Alvares S, Antoniazzi JH. Reação inflamatória do olho de coelho que se segue à instilação de alguns fármacos de uso endodôntico. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas 1974;28:216-223

41. Lauretti MB, Álvares S, Paiva JG, Araújo NS. Potencial irritativo do creme de Endo PTC neutralizado pelo Líquido de Dakin, seguido de irrigação com tergentol-furacin, sobre o conjuntivo de ratos. Rev Assoc Paul Cir Dent 1975;29:8-13.

42. Antoniazzi JH. Análise *in vitro* da atividade antimicrobiana de algumas substâncias auxiliares da instrumentação no preparo químico-mecânico de canais radiculares de dentes humanos. Ribeirão Preto, 1973. 152 p. Tese (Doutorado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

43. Wey Filho R, Aun CE, Paiva JG, Rezende E. Efeito antimicrobiano *in vitro* de



algumas substâncias químicas auxiliares do preparo químico-mecânico do canal, utilizada na desinfecção de canais radiculares. (Contribuição ao estudo). Rev Assoc Paul Cir Dent, v.29, n.6, p. 40-47, nov./dez. 1975.

44. Ferrari PHP, Cai S, Bombana AC Effects of endodontic procedures on enterococci, enteric bacteria and yeasts in primary endodontic infections. International Endodontic Journal 2005; 38:372-380.

45. Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod 2006;32:389-398.

46. Lessi AR, Gonçalves SL, Bechara EJH (1986) Superóxido dismutase como anti-inflamatório em Endodontia. Estudos preliminares. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas, 40(2), 156-162.

47. Devasagayam, T P A; Di Mascio, P; Kayser, S; Sies, H. Singlet oxygen induced single-strand breaks in plasmid pBR 322 DNA: the enhancing effect of thiols. Biochimica et Biophysica Acta, 1088, 409-412, 1991.

48. Di Mascio, P; Medeiros, M H G; Bechara, E J H; Catalani, L H. Singlet molecular oxygen: generation, reactivity, identification and biological effects. Ciência e Cultura 47, 297-311, 1995.

49. Simões W, Sampaio JMP, Debelian GJ. Verificação da tolerância tecidual e poder bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1% usados na clínica odontológica. Rev Paul Odontol 1989;11:35-38.

50. Gatot A, Arbelle J, Leiberman A, Yanai-Inbar I. Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its inadvertent injection beyond the root apex. J Endod 1991;17(11):573-4.

51. Gernhardt C R, Eppendorf A, Kozlowski, Brandt M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. International Endodontic Journal 2004; 37:272-80.

52. Witton R, Henthorn K, Ethunandan M, Harmer S, Brennan PA. Neurological complications following extrusion of sodium hypochlorite solution during root canal treatment. International Endodontic Journal 2005;38:843-848.

53. Gursoy, U K; Bostanci, V; Kosger, H H. Palatal necrosis mucositis because of accidental sodium hypochlorite injection instead of anaesthetic solution. International Endodontic Journal 2006;39:157-161.

54. Thé SD, Maltha JC, Plasschaert AJM. Reactions of guinea pig subcutaneous connective tissue following exposure to sodium hypochlorite. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1980;49(5):460-466.

55. Oliveira GG. Avaliação da resposta inflamatória em tecido conjuntivo de ratos frente ao uso de diferentes soluções irrigadoras (Dissertação de mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

56. Vianna ME, Horz HP, Gomes BFPA, Conrads G. In vivo evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. Int Endod J 2006;39:484-492.



Capítulo 5

MEDICAÇÃO INTRACANAL

ATENÇÃO

Este material pertence à Universidade de São Paulo e não pode ser reproduzido sem autorização expressa de todos os autores!

[Licença Creative Commons:](#)



Ericka Tavares Pinheiro

INTRODUÇÃO

O principal objetivo do tratamento endodôntico é a cura ou prevenção da periodontite apical, promovendo a máxima redução de micro-organismos do canal radicular em casos de polpa morta e a manutenção da cadeia asséptica em casos de polpa viva. Enquanto nos casos de polpa viva o tratamento é realizado preferencialmente em uma sessão; nos casos de polpa morta recomenda-se a colocação de um agente antimicrobiano entre as sessões para melhorar a antissepsia dos canais radiculares após o preparo químico-cirúrgico (Siqueira, 2011). Portanto, a principal indicação do uso de uma medicação intracanal é em dentes com necrose pulpar e periodontite apical crônica, com o objetivo de proporcionar uma maior redução microbiana após o preparo químico-cirúrgico e prevenir uma reinfecção dos canais radiculares. Esse capítulo irá abordar inicialmente o uso da medicação intracanal nos casos de necrose pulpar, os medicamentos mais utilizados nesses casos e suas formas de aplicação no interior do canal radicular. Posteriormente, serão abordados os medicamentos utilizados em casos de polpa viva, quando não é possível a realização do tratamento endodôntico em sessão única. No final do capítulo, serão abordadas algumas situações especiais onde a medicação intracanal é indicada com o objetivo de estimular a formação de tecido mineralizado e controlar reabsorções dentárias.

I. MEDICAÇÃO INTRACANAL EM DENTES COM POLPA MORTA

1. *Por que usar?*

O canal radicular que contém uma polpa morta é facilmente invadido por micro-organismos, geralmente oriundos da cárie. Fatores ecológicos que ocorrem durante a progressão da infecção endodôntica, como alterações das condições nutricionais e de



oxigênio, são responsáveis pela seleção de uma microbiota predominantemente anaeróbia estrita, composta por bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (Gomes et al., 2004). Estudos microbiológicos recentes utilizando técnicas moleculares confirmaram esses achados e revelaram uma maior diversidade microbiana quando

Estruturalmente, a microbiota endodôntica encontra-se organizada na forma de biofilmes aderidos às paredes dentinárias dos canais principais, canais laterais, ramificações apicais e istmos (Ricucci & Siqueira, 2010)

comparados ao método da cultura, com uma grande proporção de bactérias ainda não cultiváveis ou de difícil cultivo (Siqueira & Roças, 2009). Essas bactérias apresentam fatores de virulência capazes de iniciar e manter um processo inflamatório dos tecidos perirradiculares, denominado periodontite apical.

Estruturalmente, a microbiota endodôntica encontra-se organizada na forma de biofilmes aderidos às paredes dentinárias dos canais principais, canais laterais, ramificações apicais e istmos (Ricucci & Siqueira, 2010). Bactérias derivadas do biofilme podem penetrar em profundidades variadas nos túbulos dentinários; ou ainda, se destacar das camadas mais superficiais e formar agregados bacterianos suspensos no lúmen do canal radicular, onde também podem ser encontradas bactérias na forma planctônica (Ricucci & Siqueira, 2010). Em dentes com periodontites apicais, a prevalência de biofilmes bacterianos intrarradiculares é alta, enquanto biofilmes extrarradiculares são considerados ocorrências raras e normalmente dependentes de infecções intrarradiculares (Ricucci & Siqueira, 2010).

O fato de infecções endodônticas estarem contidas no interior de canais radiculares de polpas necrosadas impede que as células de defesa do hospedeiro tenham acesso ao canal. Portanto, o tratamento endodôntico é o único capaz de combater essa infecção por meio do preparo químico-cirúrgico e medicação intracanal. O conhecimento da estrutura organizacional das bactérias em comunidades é de grande relevância para um maior entendimento dos efeitos antimicrobianos dos procedimentos endodônticos. Enquanto bactérias suspensas no lúmen do canal



radicular podem ser facilmente atingidas pelo preparo químico-cirúrgico, o biofilme bacteriano presente no sistema de canais radiculares e a infecção intratubular representam um desafio para uma adequada desinfecção (Ricucci & Siqueira, 2010).

A maioria dos estudos clínicos avaliando o efeito antibacteriano da medicação intracanal foi realizada utilizando o método da cultura (Sathorn et al. 2007). Como os métodos moleculares são mais sensíveis, específicos e acurados do que o método da cultura, estes deveriam ser o método de escolha para avaliar a eficácia antimicrobiana dos procedimentos endodônticos (Siqueira, 2011). Entretanto, até o presente momento, apenas poucos estudos clínicos avaliaram a eficácia antimicrobiana da medicação intracanal por esses métodos (Sakamoto et al. 2007; Roças & Siqueira, 2011). Esses estudos mostraram que após o preparo químico-cirúrgico mais de 50% dos canais ainda estavam infectados, porém com uma redução de aproximadamente 99% do número total de bactérias quando comparados às coletas antes do tratamento. Após o uso da medicação intracanal, a porcentagem de canais radiculares infectados caiu para 37,5% e o número de bactérias presentes era 56% menor do que o obtido pelo preparo químico-cirúrgico (Sakamoto et al. 2007; Roças & Siqueira, 2011). Porém, como os resultados dos estudos moleculares ainda não foram correlacionados com o sucesso clínico, não se sabe qual o limite mínimo de bactérias determinado por esses métodos que seja compatível com o reparo periapical. Portanto, os resultados dos estudos de cultura ainda estão sendo utilizados como referência para determinar o sucesso clínico a longo prazo, apesar das limitações do método (Siqueira, 2011).

Estudos que correlacionaram os resultados microbiológicos após os procedimentos de desinfecção com o sucesso do tratamento endodôntico determinaram que a presença de culturas negativas no momento da obturação estava associada a um melhor prognóstico (Sjogren et al. 1997). Baseados nesses estudos, sugere-se que o tratamento endodôntico deva reduzir a população bacteriana abaixo do limite de detecção do método da cultura, que seria de 10³ a 10⁴ células (Siqueira, 2011). Esses dados são importantes para a escolha de protocolos de desinfecção reportados na literatura que comprovadamente reduzam bactérias em um nível não



detectável pela cultura. Nesse contexto, alguns estudos mostraram que os protocolos que utilizam medicação intracanal resultaram em uma maior frequência de culturas negativas quando comparados ao preparo químico-cirúrgico somente (Siqueira et al. 2007; Beus et al. 2012).

Portanto, embora a instrumentação mecânica e irrigação exerça um papel significativo na redução bacteriana, eles não são suficientes para eliminar os micro-organismos do sistema de canais radiculares; sendo recomendado o uso da medicação intracanal para suplementar os efeitos antibacterianos do preparo químico-cirúrgico.

2. O que utilizar?

Em **dentes com polpa morta e preparo químico-cirúrgico completo**, a medicação intracanal entre sessões mais comumente utilizada é a **pasta de hidróxido de cálcio**. Esse medicamento é um pó, quimicamente classificado como uma base forte, que se dissocia em íons hidroxila e cálcio quando associado a um veículo líquido. Os veículos aquosos (salina, água estéril, anestésico e metilcelulose) e viscosos (polietilenoglicol, propilenoglicol e glicerina) são mais utilizados por promoverem uma dissociação mais rápida de íons quando comparados aos oleosos (Mohammadi & Dummer, 2011).

A indicação da **pasta de hidróxido de cálcio** como medicação intracanal entre sessões do tratamento de dentes com necrose pulpar se deve principalmente à sua **atividade antibacteriana, atividade anti-endotoxina e capacidade de preenchimento do canal radicular**; propriedades que serão discutidas a seguir. O hidróxido de cálcio também possui outras propriedades biológicas, como a indução de formação de tecido mineralizado, que se torna importante em algumas



A atividade antibacteriana da pasta de hidróxido de cálcio é devida a seu alto pH (aproximadamente 12,5), que depende da liberação dos íons hidroxila. Esses íons são radicais livres altamente oxidantes e apresentam reatividade com muitos componentes bacterianos, promovendo danos à membrana citoplasmática, proteínas e DNA bacteriano. Evidências científicas sugerem que os três mecanismos possam ocorrer, sendo difícil estabelecer, em um senso cronológico, qual o principal mecanismo de morte bacteriana após exposição a uma base forte (Mohammadi & Dummer, 2011). De fato, o hidróxido de cálcio exerce um efeito letal quando em contato direto com os micro-organismos. Entretanto, esse contato direto nem sempre é possível nas condições clínicas durante o tratamento endodôntico. A capacidade tampão da dentina reduz o pH da pasta em contato com as paredes do canal radicular, reduzindo sua eficácia antimicrobiana. Além disso, a baixa difusão dos íons hidroxila nos túbulos dentinários dificulta o aumento do pH na dentina, sendo necessário um tempo maior para que isso ocorra (Tronstad et al. 1981). Outra limitação da atividade antibacteriana do hidróxido de cálcio é o arranjo das bactérias em biofilme aderido às paredes dentinárias, tornando-as mais resistentes (Chavez de Paz et al., 2007), o que ressalta a importância da realização do preparo químico-cirúrgico previamente à colocação da medicação intracanal. Entretanto, apesar das limitações acima citadas, estudos *in situ*, utilizando técnicas histo-bacteriológicas, revelaram que tratamentos endodônticos de dentes com polpa morta realizados com o uso de hidróxido de cálcio entre sessões resultaram em melhores condições microbiológicas do sistema de canais radiculares quando comparados com os tratamentos finalizados em sessão única (Ricucci et al., 2009; Vera et al., 2012). Nesses estudos, a redução microbiana ocorreu principalmente no canal principal e túbulos dentinários adjacentes à medicação. Estudos clínicos com coletas microbiológicas dos canais radiculares também mostraram a redução bacteriana na luz do canal após o uso do hidróxido de cálcio como medicação intracanal (Manzur et al., 2007; Siqueira et al., 2007; Roças & Siqueira, 2011); embora resultados conflitantes tenham sido reportados por outros estudos (Waltimo et al. 2005).



O tempo necessário para o hidróxido de cálcio promover uma desinfecção adequada do canal radicular é ainda desconhecido. Vários estudos in vitro foram realizados com o objetivo de medir a difusão dos íons hidroxila pela dentina, medindo seu pH por diversas metodologias. Estudos mostraram que um tempo de 1 a 2 semanas era necessário para elevar o pH da dentina quando se utilizou a pasta de hidróxido de cálcio em veículo aquoso ou viscoso (Duarte et al, 2012; Heward & Sedgley, 2011). Além do período da medicação, a difusão dos íons hidroxila depende da remoção da smear layer; sendo, portanto, uma importante etapa antes da colocação do hidróxido de cálcio.

Entretanto, alguns micro-organismos apresentam resistência intrínseca ao hidróxido de cálcio, por conseguirem sobreviver em pH alcalino; entre eles, podemos citar *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* (Evans et al., 2002). Esses micro-organismos não fazem parte da microbiota predominante em casos de polpa morta (infecções primárias), mas podem estar presentes em infecções persistentes ou secundárias em casos de reintervenções endodônticas (Pinheiro et al., 2003). Portanto, em casos de infecções por fungos ou *E. faecalis*, a associação de hidróxido de cálcio a outros medicamentos, como paramonoclorofenol ou clorexidina, tem o potencial de ser utilizada como medicação intracanal (Mohammadi & Dummer, 2011).

Além da atividade antibacteriana, o hidróxido de cálcio possui uma atividade anti-endotóxica. Endotoxinas são moléculas presentes na membrana externa da parede celular de bactérias Gram-negativas, constituídas principalmente por polissacarídeos, lipídeos e proteínas; por isso denominada de lipopolissacarídeo (LPS). O LPS é liberado durante a multiplicação ou morte bacteriana, causando uma série de efeitos biológicos importantes, que conduzem a uma reação inflamatória e reabsorções ósseas na região apical. Em dentes com necrose pulpar e periodontite apical há uma grande prevalência de bactérias Gram-negativas e, conseqüentemente, de endotoxinas nos canais radiculares. O preparo químico-cirúrgico promove uma redução do nível de endotoxinas, mas não é capaz de eliminá-las dos canais radiculares ou inativá-las, uma vez que nenhuma solução irrigadora tem ação direta



Uma outra propriedade importante do hidróxido de cálcio é sua atuação como barreira físico-química. Para que os efeitos antibacterianos e anti-endotóxicos do medicamento sejam obtidos, o canal radicular deve ser totalmente preenchido com a pasta de hidróxido de cálcio. A obturação provisória do canal com hidróxido de cálcio funciona também como uma barreira física, impedindo a entrada de fluidos dos tecidos periapicais que serviriam como substratos para os micro-organismos que sobreviveram ao preparo químico-cirúrgico. A ação física de preenchimento, aliada a ação higroscópica (absorção de umidade) e ação antibacteriana da pasta de hidróxido de cálcio, faz com que essa medicação seja indicada em casos de exsudação persistente devido à persistência de micro-organismos no canal radicular. Além da sua ação na região apical, a pasta de hidróxido de cálcio também funciona como uma barreira físico-química contra a infecção por micro-organismos da saliva, retardando a entrada bacteriana por microinfiltração coronária através do material selador temporário utilizado entre as sessões do tratamento (Lopes & Siqueira, 2011). sobre o LPS (Martinho e Gomes 2010, Oliveira et al 2012). Por sua vez, o hidróxido de cálcio é capaz de inativar a endotoxina, promovendo a hidrólise da sua parte lipídica (Lípide A), que é responsável pelos efeitos tóxicos destas moléculas (Safavi & Nichols, 1993). Essa atividade anti-endotóxica do hidróxido de cálcio foi comprovada recentemente em estudos clínicos (Oliveira et al. 2012, Xavier et al. 2013).

Em resumo, apesar das suas limitações, a pasta de hidróxido de cálcio é a medicação intracanal mais utilizada em casos de necrose pulpar por potencializar a eliminação de microorganismos e inativar as endotoxinas residuais após o preparo químico-cirúrgico, além de prevenir a reinfecção dos canais radiculares entre as sessões do tratamento endodôntico.



3. Como utilizar?

3.1. Técnicas de manipulação e inserção das pastas de hidróxido de cálcio

As pastas de hidróxido de cálcio podem ser encontradas na forma de produtos comerciais ou manipuladas na hora do seu emprego. A inserção da pasta de hidróxido de cálcio no canal radicular pode ser realizada através de diversas técnicas, incluindo o uso de seringas, instrumentos endodônticos manuais ou rotatórios.

As pastas comerciais prontas para o uso são aplicadas com o auxílio de seringas acopladas a agulhas com cursores, o que possibilita uma aplicação controlada até o comprimento de trabalho. Como exemplos de pastas comerciais, podemos citar: Ultracal XS, (Ultradent Products Inc.) e Calen (SS White). A pasta Ultracal XS é uma pasta em veículo aquoso à base de metil-celulose, que vem acondicionada em uma seringa plástica acoplada a uma agulha NaviTip (0,33 mm de diâmetro). Deve-se introduzir a agulha no canal até o comprimento real de trabalho (verificar o cursor) e, ao mesmo tempo que se pressiona o êmbolo, vai-se retirando a agulha em sentido oclusal, preenchendo o canal radicular. A pasta deve ser compactada com o auxílio de bolinhas de algodão, esterilizadas e de tamanho compatível com a embocadura do canal, com o auxílio de uma pinça ou calcador de Paiva.

A pasta Calen é uma pasta em veículo viscoso (polietilenoglicol), que vem acondicionada em tubetes plásticos e é inserida no canal radicular por meio de uma seringa especial com êmbolo rosqueável (ML - SS White) e agulha longa diâmetro 27G. Deve-se primeiramente lubrificar a luz da agulha com glicerina estéril fornecida no kit, em tubete. Em seguida, coloca-se o tubete da pasta e deve-se rosquear suavemente o êmbolo no sentido horário até fluir a pasta.

A pasta de hidróxido de cálcio também pode ser manipulada em uma placa de vidro esterilizada, com o auxílio de uma espátula, adicionando o pó ao veículo até que se obtenha uma pasta de consistência semifluida, semelhante a iogurte. Com o auxílio de limas tipo K ou propulsores de Lentulo promove-se o preenchimento dos canais radiculares.



3.2. Protocolo clínico

Protocolos clínicos que promovam ótimos resultados em termos de desinfecção tem o potencial de favorecer o prognóstico do tratamento endodôntico. As recomendações a seguir para o tratamento de canais infectados são suportadas por trabalho científico (Beus et al., 2012). O protocolo descreve o uso do hidróxido de cálcio em veículo aquoso, precedido do uso da irrigação ultrassônica passiva.

PASSO A PASSO

A

Após preparo químico-cirúrgico, a irrigação ultrassônica passiva será realizada empregando-se o aparelho regulado na potência mínima, sem irrigação, e com o uso de pontas lisas (ex.: HELSE). O comprimento dessa ponta será ajustado de acordo com o comprimento de trabalho, recuando-se 1 a 2 mm. O volume total de 6mL de NaOCl 1% será dividido em 3 aplicações, com intervalos de ativação de 30s. Repete-se o procedimento com 6 mL de EDTA 17%. Pode-se finalizar com uma nova irrigação com 6mL de NaOCl 1%.

B

A secagem do canal será realizada usando pontas de aspiração White Mac, para secar a câmara pulpar e as porções iniciais do canal, e capillary tip roxa, para os terços médio e apical; além de cones de papel absorvente.

C

Preencher o canal radicular com uma pasta de hidróxido de cálcio, como descrito anteriormente.

D

Colocar uma bolinha de algodão na entrada dos canais radiculares e realizar a limpeza da câmara pulpar antes da colocação do selamento provosório. Este consistirá em um selamento duplo: com uma aplicação de uma camada de Coltosol na entrada dos canais radiculares, seguido do preenchimento da cavidade de acesso com ionômero de vidro.

E

Após 7 dias (tempo mínimo), remover a medicação intracanal com copiosa irrigação com NaOCl 1% e com o último instrumento utilizado no preparo químico-cirúrgico. Realizar uma nova irrigação ultrassônica passiva com NaOCl 1% e EDTA 17% para uma melhor remoção da pasta de hidróxido de cálcio antes da obturação dos canais radiculares. (Lima, 2013)

Obs.: Se após a execução desses procedimentos ainda persistirem sinais e/ou sintomas, repetir a técnica endodôntica, de modo que sejam realizados todos os passos com análise crítica acurada. Em casos de exsudação persistente, ver orientações no item de medicação em casos especiais.



4. Casos em que o canal não foi totalmente instrumentado

Como discutido anteriormente, a medicação intracanal em casos de polpa morta visa maximizar a eliminação de micro-organismos após o preparo químico-cirúrgico. Entretanto, em algumas situações o preparo químico-cirúrgico não pode ser finalizado, como em casos de tratamento da urgência. Nesses casos após a penetração desinfetante ou instrumentação parcial, os canais são medicados com PRP (Fórmula & Ação, São Paulo, SP) que consiste na associação de Paramonoclorofenol 2g em veículo de Polietilenoglicol p.m.400 / Rinossoro, qsp 100ml (Paiva & Antoniazzi, 1991). Este medicamento encontra-se acondicionado em tubetes, portanto são levados ao canal radicular com seringa do tipo Carpule, com agulha nova G30. Deve-se introduzir a agulha no canal até as imediações do comprimento real de trabalho e ao mesmo tempo que se pressiona o êmbolo vai-se retirando a agulha em sentido oclusal, preenchendo o canal radicular.

II. MEDICAÇÃO INTRACANAL EM DENTES COM POLPA VIVA

Geralmente, a infecção em dentes com polpa viva está restrita à polpa coronária exposta, sendo que o canal radicular se encontra apenas inflamado, mas não infectados. O tratamento da polpa vital deve ser idealmente finalizado em sessão única se certas condições forem encontradas, como tempo adequado, habilidade do operador e condições anatômicas favoráveis. Na eventualidade do tratamento endodôntico não poder ser concluído na mesma sessão, é indicado o emprego de uma medicação intracanal, que tem como principal objetivo impedir a contaminação dos canais radiculares entre as sessões do tratamento.

Em dentes com polpa viva é recomendada a utilização de uma solução de corticosteroide-antimicrobiano. Nesses casos, os canais são medicados com NDP (Fórmula & Ação, São Paulo, SP), que consiste na associação de Fosfato de D e x a m e t a s o n a (0 , 3 2 g) e Paramonoclorofenol (2g) em veículo



400) / Rinossoro, qsp 100 ml (Paiva & Antoniazzi, 1991). Este medicamento encontra-se acondicionado em tubetes, portanto são levados ao canal radicular com seringa do tipo Carpule, com agulha nova G30, semelhante a aplicação do PRP. Quando só foi realizada a remoção da polpa coronária, mas o canal não foi instrumentado, aplica-se o medicamento somente na câmara pulpar; quando o canal foi parcialmente ou totalmente instrumentado, inunda-se o mesmo com o medicamento. O tempo de permanência desse medicamento no canal radicular deve ser o menor possível, não devendo ultrapassar 7 dias. Outras associações contendo corticosteroide-antimicrobiano também têm sido sugeridas para utilização endodôntica, incluindo: Otoporin (FQM, Rio de Janeiro), que consiste na associação de hidrocortisona com sulfato de polimixina B e sulfato de neomicina; e Decadron colírio (Aché Laboratório Farmacêutico, Guarulhos, SP), composto de dexametasona e sulfato de neomicina. Considerando que a dexametasona é um corticosteroide mais potente do que a hidrocortisona, associações contendo dexametasona são recomendadas como medicação intracanal em casos de polpa viva.

Em casos de dentes com polpa viva em que a medicação irá permanecer por mais de uma semana e que o preparo químico-cirúrgico tenha sido realizado completamente, uma opção de medicamento é a pasta de hidróxido de cálcio. Esta funciona como uma obturação provisória, evitando a contaminação do canal radicular por micro-infiltração coronária via material selador temporário (Lopes & Siqueira, 2011).

III. MEDICAÇÃO INTRACANAL EM SITUAÇÕES CLÍNICAS ESPECIAIS

1. Tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta e polpa morta

Nesses casos, uma das alternativas de tratamento é apicificação, que consiste no fechamento do forame apical por tecido duro calcificado. A medicação intracanal indicada é o hidróxido de cálcio, que além de possuir atividade antimicrobiana,



estimula a formação de tecido mineralizado. A medicação deve agir como uma obturação provisória do canal radicular, devendo permanecer neste por um tempo significativo.

2. Reabsorções radiculares

Reabsorções radiculares externas podem ocorrer após traumatismo dentário. O pH em áreas de reabsorções se torna mais baixo, o que favorece a atividade osteoclástica. A medicação intracanal com hidróxido de cálcio promove a elevação do pH do meio, com a dentina radicular externa atingindo um pH de aproximadamente 8 a 8,5 (Heward & Sedgley, 2011, Duarte et al, 2012). Os autores sugerem que a elevação do pH inibe a atividade osteoclástica relacionada com a reabsorção. Em casos de reabsorções radiculares inflamatórias externas, há também o componente bacteriano presente no sistema de canais radiculares. Nesses casos, é importante ressaltar também a importância da atividade antimicrobiana da medicação.

3. Casos de exsudação persistente

A persistência de exsudato no canal radicular após um preparo químico-cirúrgico e medicação intracanal indica que esses procedimentos não foram eficazes em promover uma desinfecção adequada do canal radicular. Nesses casos, após uma revisão acurada do preparo químico-cirúrgico, pode-se utilizar o hidróxido de cálcio associado a outros medicamentos, pelo fato de alguns micro-organismos apresentarem resistência intrínseca ao pH alcalino do hidróxido de cálcio, como explicado anteriormente. Uma das associações recomendadas é hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol, que pode ser encontrada como um produto comercial (Ex.: Calen + PMCC, SS White) ou manipulada na hora do seu emprego utilizando, por exemplo, o PRP (Paramonoclorofenol 2g em veículo de Polietilenoglicol p.m.400 / Rinossoro) como veículo da pasta.



estimula a formação de tecido mineralizado. A medicação deve agir como uma obturação provisória do canal radicular, devendo permanecer neste por um tempo significativo.

2. Reabsorções radiculares

Reabsorções radiculares externas podem ocorrer após traumatismo dentário. O pH em áreas de reabsorções se torna mais baixo, o que favorece a atividade osteoclástica. A medicação intracanal com hidróxido de cálcio promove a elevação do pH do meio, com a dentina radicular externa atingindo um pH de aproximadamente 8 a 8,5 (Heward & Sedgley, 2011, Duarte et al, 2012). Os autores sugerem que a elevação do pH inibe a atividade osteoclástica relacionada com a reabsorção. Em casos de reabsorções radiculares inflamatórias externas, há também o componente bacteriano presente no sistema de canais radiculares. Nesses casos, é importante ressaltar também a importância da atividade antimicrobiana da medicação.

3. Casos de exsudação persistente

A persistência de exsudato no canal radicular após um preparo químico-cirúrgico e medicação intracanal indica que esses procedimentos não foram eficazes em promover uma desinfecção adequada do canal radicular. Nesses casos, após uma revisão acurada do preparo químico-cirúrgico, pode-se utilizar o hidróxido de cálcio associado a outros medicamentos, pelo fato de alguns micro-organismos apresentarem resistência intrínseca ao pH alcalino do hidróxido de cálcio, como explicado anteriormente. Uma das associações recomendadas é hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol, que pode ser encontrada como um produto comercial (Ex.: Calen + PMCC, SS White) ou manipulada na hora do seu emprego utilizando, por exemplo, o PRP (Paramonoclorofenol 2g em veículo de Polietilenoglicol p.m.400 / Rinossoro) como veículo da pasta.



RESUMO DO EMPREGO DA MEDICAÇÃO INTRACANAL NA CLÍNICA

POLPA MORTA

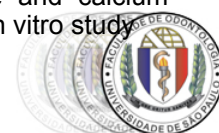
PQC COMPLETO	PASTA DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO
PQC INCOMPLETO	PRP

POLPA VIVA

PQC COMPLETO/INCOMPLETO	NDP
-------------------------	-----

REFERÊNCIAS:

1. Siqueira JF. Treatment of Endodontic Infections. Quintessence Publishing; 2011.
2. Gomes BP, Pinheiro ET, Gadê-Neto CR, Sousa EL, Ferraz CC, Zaia AA, Teixeira FB, SouzaFilho FJ. Microbiological examination of infected dental root canals. Oral Microbiol Immunol. 2004 Apr;19(2):71-6.
3. Siqueira JF, Jr., Rocas IN. Diversity of endodontic microbiota revisited. J Dent Res. 2009 Nov;88(11):969-81.
4. Ricucci D, Siqueira JF, Jr. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. J Endod. 2010 Aug;36(8):1277-88.
5. Sathorn C, Parashos P, Messer H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. Int Endod J. 2007 Jan;40(1):2-10.
6. Sakamoto M, Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Benno Y. Bacterial reduction and persistence after endodontic treatment procedures. Oral Microbiol Immunol. 2007 Feb;22(1):19-23.
7. Rocas IN, Siqueira JF, Jr. In vivo antimicrobial effects of endodontic treatment procedures as assessed by molecular microbiologic techniques. J Endod. 2011 Mar;37(3):304-10.
8. Beus C, Safavi K, Stratton J, Kaufman B. Comparison of the effect of two endodontic irrigation protocols on the elimination of bacteria from root canal system: a prospective, randomized clinical trial. J Endod. 2012 Nov;38(11):1479-83.
9. Mohammadi Z, Dummer PM. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. Int Endod J. 2011 Aug;44(8):697-730.
10. Tronstad L, Andreasen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. J Endod. 1981 Jan;7(1):17-21.
11. Chavez de Paz LE, Bergenholtz G, Dahlen G, Svensater G. Response to alkaline stress by root canal bacteria in biofilms. Int Endod J. 2007 May;40(5):344-55.
12. Ricucci D, Siqueira JF Jr, Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic investigation of root canal treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. J Endod. 2009 Apr;35(4):493-502.
13. Vera J, Siqueira JF Jr, Ricucci D, Loghin S, Fernández N, Flores B, Cruz AG. One- versus two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a histobacteriologic study. J Endod. 2012 Aug;38(8):1040-52.
14. Siqueira JF, Jr., Magalhães K, Rocas IN. Bacterial reduction in infected root canals treated with 2.5% NaOCl as an irrigant and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol paste as an intracanal dressing. J Endod. 2007;33:667-672.
15. Manzur A, González AM, Pozos A, Silva-Herzog D, Friedman S. Bacterial quantification in teeth with apical periodontitis related to instrumentation and different intracanal medications: a randomized clinical trial. J Endod. 2007 Feb;33(2):114-8.
16. Waltimo T, Trope M, Haapasalo M, Ørstavik D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. J Endod. 2005 Dec;31(12):863-6.
17. Heward S, Sedgley CM. Effects of intracanal mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide during four weeks on pH changes in simulated root surface resorption defects: an in vitro study. J Endod. 2011 Jan;37(1):40-4.



using matched pairs of human teeth. J Endod. 2011 Jan;37(1):40-4.

18. Duarte MA, Balan NV, Zeferino MA, Vivan RR, Morais CA, Tanomaru-Filho M, Ordinola Zapata R, Moraes IG. Effect of ultrasonic activation on pH and calcium released by calcium hydroxide pastes in simulated external root resorption. J

Endod. 2012 Jun;38(6):834-7.

19. Pinheiro ET, Gomes BP, Ferraz CC, Sousa EL, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. Int Endod J. 2003 Jan;36(1):1-11.

20. Martinho FC, Chiesa WM, Marinho AC, Zaia AA, Ferraz CC, Almeida JF, et al. Clinical investigation of the efficacy of chemomechanical preparation with rotary nickeltitanium files for removal of endotoxin from primarily infected root canals. J Endod. 2010 Nov;36 (11):1766-9.

21. Oliveira LD, Carvalho CA, Carvalho AS, Alves Jde S, Valera MC, Jorge AO. Efficacy of endodontic treatment for endotoxin reduction in primarily infected root canals and evaluation of cytotoxic effects. J Endod. 2012 Aug;38 (8):1053-7.

22. Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. J Endod. 1993 Feb;19(2):76-8.

23. Xavier AC, Martinho FC, Chung A, Oliveira LD, Jorge AO, Valera MC, et al. One-visit versus two-visit root canal treatment: effectiveness in the removal of endotoxins and cultivable bacteria. J Endod. 2013 Aug;39(8):959-64.

24. Lopes HP, Siqueira JF. Endodontia: Biologia e Técnica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

25. Paiva JH, Antoniazzi JH. Endodontia: bases para a prática clínica. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991.



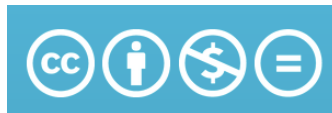
Capítulo 6

OBTURAÇÃO

ATENÇÃO

Este material pertence à Universidade de São Paulo e não pode ser reproduzido sem autorização expressa de todos os autores!

[Licença Creative Commons:](#)



Carla Renata Sipert

INTRODUÇÃO

A obturação é o conjunto de procedimentos realizados com o intuito de concluir clinicamente a terapia endodôntica no que diz respeito à manipulação do conduto radicular. Neste momento, o cirurgião-dentista finaliza a intervenção endodôntica e a qualidade do tratamento então será passível de avaliação quanto ao preenchimento do espaço endodôntico com o material obturador.

A finalidade principal da obturação dos canais radiculares é selar toda a extensão da cavidade endodôntica desde a embocadura dos canais até o término apical. O material obturador deve ocupar todo o espaço anteriormente preenchido por tecido pulpar, propiciando assim seu selamento de maneira tridimensional. As manobras da obturação visam o vedamento do sistema de canais radiculares isolando o meio interno do meio externo mantendo assim a condição de limpeza adquirida ao longo do tratamento endodôntico. A Cirurgia de Acesso deve ser iniciada num ponto bem definido (ponto de eleição), seguindo uma direção apropriada (direção de trepanação) e após a total remoção do teto da câmara, obter uma forma específica para cada grupo dental (forma de conveniência).

MOMENTO OPORTUNO DA OBTURAÇÃO

Na sessão em que a obturação é planejada, o profissional deverá considerar determinados fatores imprescindíveis anteriormente ao início desta etapa. Para eleger o momento ideal da obturação, os seguintes requisitos deverão ser preenchidos:

1. Preparo químico-cirúrgico completo

A obturação do canal radicular é uma etapa operatória que só poderá ser realizada após a ampliação, limpeza, desinfecção e modelagem dos canais radiculares.



2. Ausência de exsudação persistente

No momento da obturação, o canal radicular deve ser passível de secagem completa. Se neste momento for observada a presença de exsudato, o canal não deverá ser obturado por dois motivos, principalmente. O primeiro diz respeito à ineficácia da terapia quanto à eliminação de irritantes do canal ou à realização do tratamento de maneira inadequada (sobreinstrumentação ou uso de substâncias químicas muito irritantes). Em segundo lugar, a presença de umidade interfere com as propriedades físicas dos materiais obturadores. Nestas circunstâncias, sugere-se que o PQC seja retomado com aplicação de medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.

3. Ausência de Sintomatologia

No momento da obturação, o paciente não deverá apresentar sensibilidade à percussão, sensação de dente extruído ou dor espontânea. Tais sintomas são indicativos de que o tratamento endodôntico não está sendo realizado da forma ideal. O tratamento deve ser conduzido da mesma forma como sugerido para a presença de exsudato.

4. Ausência de Fístula

Assim como a presença de exsudato e de sintomatologia, o surgimento ou persistência de fístulas são indicativos da ineficácia do preparo químico-cirúrgico em relação à sanificação dos canais radiculares. Nestes casos, a mesma conduta para persistência de exsudato deverá ser adotada. Para que a obturação seja devidamente realizada, deve-se observar a completa regressão da fístula por meio do exame da mucosa.



AVALIAÇÃO DO PÓS OPERATÓRIO	
ÓTIMO	ausência de sinais e sintomas, eventualmente o paciente poderá apresentar ligeira sensibilidade à percussão ou a palpação em nível apical nas primeiras 12 horas
BOM	idêntica ausência de sinais e sintomas, exceto por uma sensibilidade que, conforme o limiar de tolerância do paciente, exigirá a administração por via oral de analgésicos comuns nas primeiras 24 horas
SATISFATÓRIO	o paciente apresenta um quadro de dor relativamente intenso, sendo necessária a administração de antiinflamatórios por dois ou três dias. Através da medicação sistêmica promove-se controle da fase aguda e da sensibilidade à palpação e à percussão
MAU	quando os sinais e sintomas fazem-se presentes e exigem a reintervenção clínica com reabertura da câmara pulpar para drenagem e conseqüentemente novo preparo do canal. Essa situação caracteriza um quadro de urgência
	<i>OBS.: quando o pós-operatório for ótimo ou bom, a obturação do canal poderá ser efetuada sem quaisquer problemas</i>

LIMITE APICAL DE OBTURAÇÃO

O conceito de limite apical de obturação diz respeito ao fato de que o material deve permanecer confinado no interior do canal dentinário, próximo ao limite CDC. Obturações realizadas no nível do forame constituirão sobreobturações e podem impedir ou dificultar o reparo tecidual.

Tanto nos casos de tratamento de polpa vital como no tratamento de dentes infectados, o limite de obturação deve ser mantido a 1 mm aquém do ápice radiográfico.

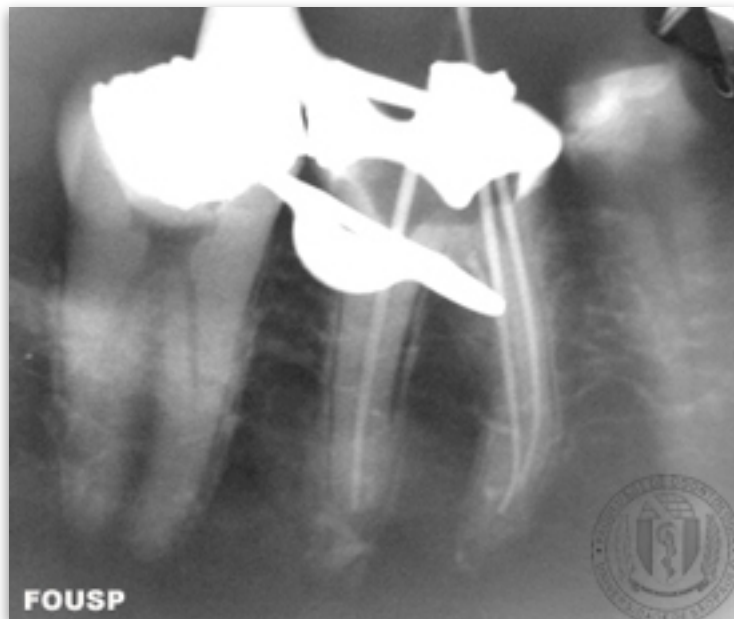
A obturação posicionada no nível mais próximo possível do forame apical garante a manutenção adequada da desinfecção realizada durante o PQC na máxima



potencial para o fracasso uma vez que o segmento vazio abriga microrganismos envolvidos na indução e na perpetuação da lesão periapical. A sobreobturação, por sua vez, pode influenciar negativamente o prognóstico do tratamento. O material obturador pode exercer efeito citotóxico sobre os tecidos periapicais além de atuar como barreira física ao estabelecimento do reparo.

Sendo assim, o estabelecimento do limite apical em 1 mm aquém do ápice radiográfico permanece como uma conduta racional com base nos aspectos anatômicos de que se tem conhecimento atualmente. Em determinadas circunstâncias específicas, este limite poderá variar como no caso de reabsorções apicais, sobreinstrumentação ou rizogênese incompleta; condições estas que predispõem à sobreobturação; e ainda nos casos de hipercementose e de acidentes.

Figuras 1 e 2 - limite apical exemplificado



MATERIAIS OBTURADORES

A obturação dos canais radiculares é realizada por meio do uso conjunto de um material sólido e de um cimento que será responsável pelo selamento do espaço entre a parede dentinária e o material principal. O cimento também promoverá o preenchimento de espaços vazios e irregularidades no canal principal, canais laterais e



acessórios e espaços existentes entre os cones de guta-percha quando empregada a técnica de condensação lateral.

Como propriedades ideais de um material obturador, podemos citar:

- Facilidade de manipulação e tempo de trabalho amplo;
- Estabilidade dimensional;
- Selamento lateral e apical do canal radicular;
- Biocompatibilidade;
- Inibição de crescimento microbiano;
- Radiopacidade;
- Possibilidade de remoção.

Os materiais obturadores disponíveis atualmente constituem de uma grande variedade de opções que devem ser cuidadosamente avaliadas quanto às suas propriedades previamente à escolha por um determinado grupo de materiais. Didaticamente, estes são divididos em materiais sólidos e materiais plásticos conforme descrição a seguir.

1. MATERIAIS SÓLIDOS

Grande variedade de materiais sólidos já foi empregada juntamente com cimentos endodônticos. Dentre estes, podemos citar os cones de guta-percha e cones de resina.

A guta-percha é o material sólido mais popular e mais utilizado na obturação dos canais radiculares. Suas principais vantagens referem-se à plasticidade, facilidade de manipulação, toxicidade mínima, radiopacidade e facilidade de remoção por meio de calor ou solventes. Como desvantagem pode ser citada a falta de adesão à dentina.



A guta-percha é apresentada na forma de cones que são disponíveis em tamanhos padronizados (standardizados) e não padronizados. Os cones standardizados são desenvolvidos de maneira a coincidir com a conicidade e com o calibre dos instrumentos de aço inoxidável e níquel-titânio. Os cones secundários possuem calibres variáveis e são mais rígidos que os principais.

Atualmente são encontrados cones de guta-percha com diferentes índices de conicidade que acompanham a configuração de instrumentos rotatórios ou reciprocantes. O emprego destes cones facilita a obturação demandando menor quantidade de cones secundários ou até mesmo dispensando uso destes últimos.

Os cones de guta-percha não podem ser esterilizados pelo calor pelo fato de serem termolábeis. Uma vez que permanecerão em contato com os tecidos perirradiculares, é aconselhável descontaminá-los antes do uso por um método químico conforme será descrito posteriormente.

2. MATERIAIS PLÁSTICOS

2.1. Cimentos Endodônticos

Os cimentos obturadores apresentam reação de presa ou endurecimento e devem ser preparados no momento do uso. Associados aos cones de guta-percha, são os materiais mais utilizados para a obturação do conduto radicular. Os cimentos complementam os cones quanto às propriedades ideais dos materiais obturadores. Eles são os responsáveis pelas propriedades de escoamento, adesividade, ação bactericida ou bacteriostática e promoção de selamento. Podem ser constituídos por pó/líquido ou pasta/pasta.

Os cimentos endodônticos mais popularmente conhecidos são formulações à base de óxido de zinco e eugenol, hidróxido de cálcio, ionômero de vidro e resinas. Independentemente do cimento em questão, todos exibem certa toxicidade até que tenham sua presa completa



Cimento N-Rickert

Cimento à base de óxido de zinco e eugenol apresentado como pó/líquido. Trata-se da modificação de uma formulação (Cimento de Rickert) na qual foram acrescentados 2g de delta-hidro cortisona. Esta modificação melhorou as propriedades biológicas sem comprometimento das propriedades físico-químicas. Este acréscimo melhorou ainda seu escoamento (Sampaio et al., 1982).

AH Plus

AH Plus é uma resina epoxi-bisfenol apresentada no formato pasta/pasta. Apresenta características bastante favoráveis como boa fluidez, adesividade, estabilidade dimensional, alta radiopacidade e selamento superior a outros cimentos. Seu tempo de trabalho aproximado é de 4 horas. O uso de AH Plus na obturação de canais radiculares contribui para o aumento da resistência do remanescente dental. Outro dado importante é que AH Plus apresenta biocompatibilidade bastante satisfatória.

TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO

Técnica de Cone Único

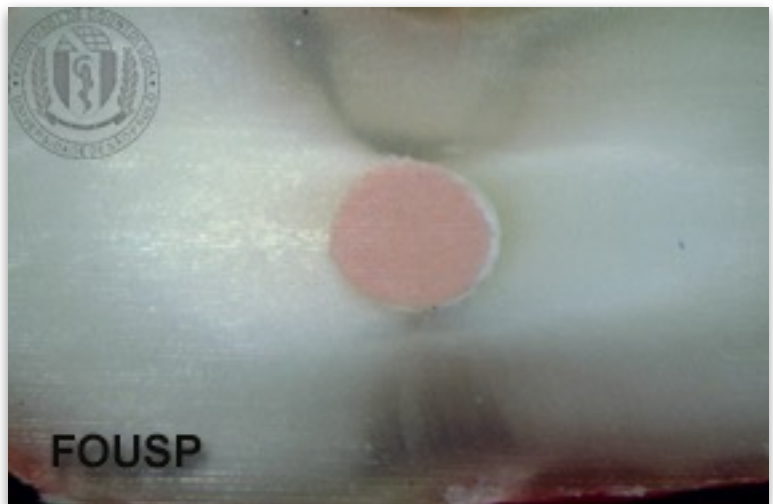
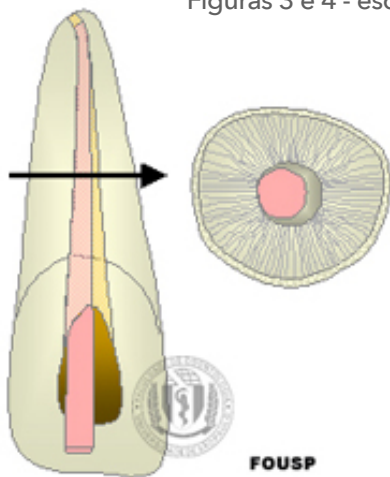
Técnica que emprega cones principais confeccionados com conicidade superior (0,04; 0,06 ou 0,08) à dos convencionais (0,02). Os primeiros apresentam adaptação superior graças ao maior volume de guta-percha e ainda ao seu formato se apresentar mais compatível com a modelagem proporcionada pelo PQC do que cones convencionais. Quando do preparo de condutos com determinados sistemas de instrumentação rotatória ou recíprocante, ainda existe a possibilidade de emprego de cones principais especialmente fabricados em combinação com o formato dos instrumentos. Como exemplo, podemos citar os sistemas ProTaper, Wave One, MTwo e Reciproc. Trata-se de uma técnica de obturação de fácil execução apresentando



grande relação custo-benefício.

O sistema Reciproc (VDW, Alemanha) oferece cones de papel absorvente estéreis e cones de guta-percha em formatos compatíveis com os respectivos instrumentos (R25, R40, R50). O sistema Wave One (Dentsply Maillefer, Suíça) consiste também de um sistema de instrumentação recíprocante que oferece cones de papel absorvente e de guta-percha correspondentes aos instrumentos, por sua vez denominados "Small", "Primary" e "Large". Em ambos os casos, a identificação dos cones correspondentes é muito simples uma vez que a coloração é a mesma do instrumento correspondente.

Figuras 3 e 4 - esquema de cone único e sua aparência no corte transversal



TÉCNICAS DE COMPACTAÇÃO/CONDENSAÇÃO LATERAL

A expressão compactação lateral refere-se à colocação sucessiva de cones auxiliares lateralmente a um cone principal bem adaptado e cimentado no canal. O espaço para os cones auxiliares é comumente criado pela ação de espaçadores. Uma vez o cone principal tendo sido assentado, o espaçador selecionado será introduzido no canal lateralmente ao cone de guta-percha principal, utilizando movimentos simultâneos de penetração no sentido apical e rotação alternada. Imediatamente após a remoção do espaçador, insere-se um cone acessório no espaço criado por ele. A



inserção do cone deverá ser rápida devido à fluência de guta-percha e cimento para este espaço. O cone acessório deve possuir diâmetro inferior ao do espaçador. Este procedimento será repetido até o momento em que o espaçador não penetre mais do que a junção dos segmentos médio e cervical.

OBTURAÇÃO - SEQUÊNCIA TÉCNICA

OBTURAÇÃO - SEQUÊNCIA TÉCNICA	
1. SELEÇÃO DO CONE PRINCIPAL	<p>Como cone principal, seleciona-se aquele de diâmetro correspondente ao último instrumento empregado durante o PQC, considerando ao mesmo tempo o diâmetro da sua extremidade e conicidade. Como exemplo, podemos citar os cones de guta-percha Reciproc (R25, R40 ou R50) ou Wave One (Small, Primary ou Large) que são casados com os respectivos instrumentos. O cone principal selecionado deve ser levado ao interior do canal até o CRT de tal forma sejam realizados três testes essenciais para a comprovação de sua correta adaptação:</p> <p>1.1 - Teste Visual: Ao se introduzir o cone principal, deve-se certificar de que o mesmo alcança o comprimento de trabalho. Quanto este critério não é atendido, a recapitulação do PQC deve ser empregada. Uma vez introduzido no canal até o CRT, o cone deverá ser removido e inspecionado. Não deve ser observada a presença de qualquer deformação.</p> <p>1.2 - Teste tátil: Uma vez que o cone atinge o CRT, deve ser observada uma certa resistência ao seu deslocamento coronário. Esta resistência deve ser encontrada tanto no sentido cervical como no sentido apical de maneira que o cone não deverá ultrapassar o limite do comprimento de trabalho. No caso do cone não apresentar travamento nas paredes do canal, o mesmo deverá ter sua ponta seccionada (cerca de 1 mm) com a ajuda de uma lâmina de barbear ou lâmina de bisturi e novamente levado ao CRT. O teste tátil é refeito, respeitando sempre os aspectos visuais descritos anteriormente.</p> <p>1.3 - Teste radiográfico: Uma vez aprovado nos testes visual e tátil, o cone deve ser colocado em posição no(s) canal(is) e o dente é então radiografado para que se obtenha a confirmação da exatidão da sua seleção (radiografia de prova do cone).</p> <p>ATENÇÃO: <i>No caso de molares inferiores e pré-molares superiores, é fundamental que a radiografia seja realizada com alterações no ângulo horizontal, de maneira a permitir a dissociação da imagem radiográfica de todos os condutos (para que não apareçam sobrepostos).</i></p>
2. DESCONTAMINAÇÃO DO CONE PRINCIPAL	Uma vez selecionado, o cone deve ser mantido envolto por gaze umedecida em hipoclorito de sódio a 1%, enquanto se executam os demais procedimentos para a obturação.
3. SECAGEM DO CANAL	Primeiro se realiza a secagem com cânulas de aspiração e a seguir com cones estéreis de papel absorvente (embalados em cell-pack).



OBTURAÇÃO - SEQUÊNCIA TÉCNICA - CONTINUAÇÃO

<p align="center">4. PREPARO DO CIMENTO</p>	<p>De maneira geral se deve dar preferência a cimentos resinosos ou à base de óxido de zinco e eugenol. No caso do emprego de N.Rickert especificamente, é necessário o emprego de uma placa de vidro despolida. Este cimento deverá ser proporcionado em 0,3762g de pós para 3 gotas de líquido ou 1 cápsula de 0,163g para 2 gotas de líquido. Em ambos os casos, uma gota adicional é deixada na periferia da placa. Para a manipulação deste cimento deve-se incorporar a maior quantidade possível de pó. Porções adicionais de líquido serão acrescentadas até a obtenção da consistência desejada, utilizando-se a maior área da placa possível durante a espatulação. O cimento estará pronto ao apresentar escoamento formando um fio contínuo (<i>ponto de bala</i> ou de <i>suspiro</i>). O cimento AH Plus é apresentado no formato pasta/pasta. Para o seu preparo, o cimento deve ser dispensado em quantidades iguais em placa de vidro na qual as porções serão devidamente espatuladas até a completa homogeneização ser observada.</p>
<p align="center">5. INSERÇÃO DE CIMENTO E CONE PRINCIPAL</p>	<p>O cimento deverá ser levado ao interior do canal com o próprio cone principal. As paredes do canal deverão ser lentamente pinceladas uniformemente com o cimento (4 a 6 vezes), antes que seja alcançada a porção apical. Finalmente, leva-se o cone principal com cimento até que este alcance o CRT. Esta ação deve ser realizada lentamente com o intuito de não promover efeito de êmbolo, correndo-se o risco de extruir cimento e bolhas de ar que porventura estejam no interior da massa obturadora.</p>
<p align="center">6. CONDENSAÇÃO LATERAL</p>	<p>No caso de canais achatados, após assentamento do cone principal será realizada a técnica de condensação lateral, que consiste em selecionar-se um espaçador digital que será introduzido na massa obturadora até que se perceba resistência, sempre respeitando o limite de 4mm aquém do CRT. Em seguida, cones acessórios serão levados ao canal e a manobra será repetida até que se perceba o total preenchimento do espaço radicular. A mensuração dos primeiros cones acessórios é importante para que se evite a sua extrusão para a região periapical.</p>
<p align="center">7 RADIOGRAFIA DE PROVA DA OBTURAÇÃO</p>	<p>Uma tomada radiográfica para verificação da qualidade da obturação será realizada neste momento. Determinadas falhas são passíveis de correção, porém falhas mais graves, como a extrusão de cones, comprometem a obturação por completo. Com base nesta radiografia as correções necessárias devem ser realizadas neste momento. Estas, por sua vez, poderão variar de uma simples condensação vertical até a remoção completa da obturação recém-realizada.</p>
<p align="center">8. CORTE DA OBTURAÇÃO E CONDENSAÇÃO VERTICAL</p>	<p>De posse de um calcador tipo Paiva nº 3 ou 4, leva-se a ponta à chama da lamparina ou mini-maçarico. Uma vez devidamente aquecido (ao rubro), este instrumento será imediatamente levado à porção cervical da massa obturadora, cortando-se o excedente dos cones rapidamente para que não sofram aderência ao calcador pela perda de calor do metal. O corte deve ser feito até 1mm além do colo clínico em direção apical. Logo após, agora com calcador tipo Paiva frio de calibre imediatamente inferior ao da entrada do canal, deve-se realizar a condensação vertical objetivando-se acomodar a obturação realizada e eliminar eventuais imperfeições verificadas na radiografia anterior.</p>
<p align="center">9. LIMPEZA DA CÂMARA PULPAR</p>	<p>A câmara pulpar deverá ser cuidadosamente limpa com álcool para que se proceda a remoção de todo o excedente de cimento endodôntico impregnado nas paredes da entrada do canal radicular. Este procedimento é fundamental para se evitar o escurecimento da coroa do dente.</p>
<p align="center">10. SELAMENTO PROVISÓRIO</p>	<p>Realizado com cimento de ionômero de vidro, preferencialmente aplicado com a ajuda de um sistema de seringa. Verifica-se a oclusão e realizam-se eventuais ajustes, se necessários.</p>
<p align="center">11 RADIOGRAFIA FINAL</p>	<p>A tomada radiográfica final permite observar a obturação e o selamento provisório e será utilizada para arquivamento e controle posterior do caso.</p>



REFERÊNCIAS:

1. Paiva & Antoniazzi. Endodontia: bases para a prática clínica. Editora Artes Médicas, 1993.
2. Lage-Marques, J. L. & Antoniazzi, J. H. Versão eletrônica da técnica de Endodontia da FOUSP (CD-ROM), 2008.
3. Machado, Souza, Britto, Palotta. Obturação do sistema de canais radiculares. In: Machado. Endodontia: da biologia à Técnica. Editora Santos, 2007.
4. Leonardo, Tanomaru Filho. Materiais obturadores de canais radiculares. In: Leonardo e Leal. Tratamento de canais radiculares. Editora Artes Médicas, 2012.
5. Leonardo. Tratamento de canais radiculares. Editora Artes Médicas, 2005.
6. Lopes, Siqueira. Endodontia: Biologia e Técnica. Editora Guanabara Koogan, 2010.

