



1290004235

TCE/UNICAMP
V833i
FOP

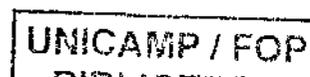
MÁRCIA ALESSANDRA VITOR

**IDENTIFICAÇÃO DO QUARTO CANAL EM PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES
PERMANENTES ATRAVÉS DOS MÉTODOS RADIOGRÁFICOS, CLÍNICOS (VISUAL
E COM AUXÍLIO DO MICROSCÓPIO CLÍNICO) E DA DIAFANIZAÇÃO**

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

PIRACICABA

2009



MÁRCIA ALESSANDRA VITOR

**IDENTIFICAÇÃO DO QUARTO CANAL EM PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES
PERMANENTES ATRAVÉS DOS MÉTODOS RADIOGRÁFICOS, CLÍNICOS (VISUAL
E COM AUXÍLIO DO MICROSCÓPIO CLÍNICO) E DA DIAFANIZAÇÃO**

Monografia apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas,
como requisito para obtenção de
Título de Especialista em Endodontia.
Orientadora: Profa. Dra. Brenda P. F.
A. Gomes.

PIRACICABA
2009

Unidade - FOP/UNICAMP

TDE / UNICAMP

USBC: 01

Vol. _____ Ex. _____

Tombo 4235

C B

Proc. 16-148/2009

Preço R\$ 11,00

Data 22-10-09

Registro 111111

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

V833i

Vitor, Márcia Alessandra.

Identificação do quarto canal em primeiros molares superiores permanentes através dos métodos radiográficos, clínicos (visual e com auxílio do microscópio clínico) e da diafanização. / Márcia Alessandra Vitor. – Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.

46f. : il.

Orientador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes.
Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Anatomia. 3. Canal radicular. I. Gomes, Brenda Paula Figueiredo de Almeida. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
(mg/fop)

DEDICATÓRIA

Aos meus familiares, meus pais Antonio e Ana Regina; ao meu marido Bartolomeu e a minha filha Mariana, pelo apoio na conclusão de mais uma importante etapa na minha vida profissional.

AGRADECIMENTO

A DEUS, pela oportunidade da vida, força e proteção diária.

Ao SESC – Serviço Social do Comércio, que através do seu programa de incentivo a continuação da educação dos seus profissionais, proporcionou a oportunidade da realização do curso, em especial a Sebastião E. C. Martins, gerente da Unidade de Piracicaba, essencial no processo de obtenção da bolsa de estudos.

A minha orientadora Profa. Dra. Brenda P. F. A. Gomes, sempre tão empenhada na realização, correção e conclusão deste trabalho.

Aos professores da Área de Endodontia da FOP-UNICAMP, além da orientadora Profa. Dra. Brenda P. F. A. Gomes, os Profs. Drs. Francisco José de Souza Filho, Alexandre Augusto Zaia, Caio Cezar Randi Ferraz, José Flávio Affonso de Almeida e Adriana de Jesus Soares.

As amigas Gisele Priscilla Cruz Abi Rached, Geovania Almeida, Wanderli Pavinatto e Thais Mageste pela colaboração na realização da parte experimental deste trabalho.

A bibliotecária Marilene Girello pela ajuda na correção das referências bibliográficas.

Aos alunos do curso, que mais do que colegas foram amigos importantes no dia-a-dia.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	06
RESUMO	07
ABSTRACT	08
1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	28
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
5 RESULTADOS	34
6 DISCUSSÃO	37
7 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1 ^º	primeiros
2 ^º	segundos
DV	disto-vestibular
JAC	junção amelo-cementária
MP	mesiopalatino
MS	molares superiores
MI	molares inferiores
MO	microscópio óptico
MV	mésio-vestibular
P	palatina

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar a presença do quarto canal em primeiros molares superiores permanentes através dos métodos radiográficos, clínicos (visual e com o auxílio do microscópio clínico) e da diafanização. Foram utilizados 44 primeiros molares superiores permanentes, com rizogênese completa, utilizados na disciplina de Pré-Clínica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), para execução de treinamento laboratorial de tratamentos endodônticos. A seleção da amostra foi baseada nas características peculiares da anatomia externa, como forma e número de cúspides oclusais, aspecto da ponte de esmalte, número de raízes, diâmetro e tamanho do dente. Os dentes foram numerados, radiografados e as radiografias analisadas, sendo os dados registrados. Após o exame radiográfico, foi realizada a abertura coronária com remoção completa de selamento provisório existente e remoção completa do teto da câmara pulpar para melhor visualização do orifício de entrada dos canais radiculares. Com a iluminação do refletor, simulando o tratamento *in vivo*, tentou-se localizar a presença do quarto canal em todos os dentes da amostra. Na sequência, os dentes foram analisados com o uso do microscópio clínico. Novamente os dados foram registrados. Então os dentes foram seccionados transversalmente na junção amelo-cementária (JAC) e as imagens capturadas e avaliadas através de software específico. Em seguida, utilizando a técnica de diafanização, todos os dentes da amostra foram diafanizados, as imagens capturadas e os dados analisados. Em todas as etapas de análise, houve a presença de um segundo observador. Os dados obtidos no trabalho mostram que os primeiros molares superiores apresentam nas suas raízes MV a maior incidência de 2 condutos. Do total de 44 dentes da amostra, 30 (68%) apresentaram 2 canais e 14 (32%) apresentaram apenas um único conduto na raiz MV.

ABSTRACT

This study proposes to identify the presence of the fourth root canal in permanent maxillary first molars by means of radiographic and clinical (visual and through clinic microscope) methods, as well as clearing technique. Forty-four permanent maxillary first molars, with complete root development, were used in the Pre-Clinic course of the Dental School of Piracicaba, State University of Campinas (UNICAMP), for laboratory training in endodontic treatment. The sample selection was based on the peculiar traits of the external anatomy, such as shape and number of occlusal cusps, aspect of the enamel bridge, number of roots, diameter and size of the tooth. The teeth were numbered, radiographed, and had their radiographs analyzed and their data recorded. After the radiographic exam, the crown opening was performed with complete removal of the temporary sealing and complete removal of the pulp chamber root, for a better view of the canal entrance. With the operating light, simulating an *in vivo* treatment, the fourth canal was tried to identify in every tooth of the sample. After that, the teeth were analyzed with the clinic microscope clinic, having their data recorded again. Then, the teeth were transversely cut at the enamel-cement junction and had their images captured and analyzed through specific software. Next, using the clearing technique, all teeth of the sample had their images captured and their data analyzed. In all parts of analysis there was the presence of a second observer. The data obtained show that the maxillary first molars present a bigger incidence of two canals in their mesiobuccal (MB) roots. Out of forty-four teeth of the sample, thirty (68%) presented two canals and fourteen (32%) presented only one canal in their mesiobuccal (MB) roots.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da anatomia dental interna é um dos fatores primordiais para o sucesso do tratamento endodôntico. Para realizar o tratamento endodôntico, o profissional tem limitada informação e pouca visão do local onde atua. A visão direta limita-se aos orifícios dos canais, enquanto o exame radiográfico dá uma idéia incompleta da morfologia do canal radicular, devido à projeção de um objeto tridimensional em um plano bidimensional (Pécora, 1986).

Um problema bastante importante a ser considerado no ato de interpretar uma radiografia é a representação em apenas duas dimensões das estruturas radiográficas. A ausência de profundidade provoca a visualização dos diferentes planos radiografados em um único plano, onde as estruturas anteriores se superpõem às posteriores (Rosa, 2000).

Uma das principais falhas na terapia endodôntica é a falta de conhecimento da anatomia do conduto radicular. Não é possível se instituir um tratamento endodôntico correto sem primeiro conhecer com detalhes sua anatomia, pois o endodontista encontra canais variando em número, tamanho, diâmetro, dentes com diferentes fusões, direções e estágios de desenvolvimento (Pineda & Kuttler, 1972).

A anatomia interna dos canais radiculares geralmente não reproduz a simplicidade da anatomia externa da raiz dentária. A anatomia dos canais radiculares é altamente complexa e variável, apresentando-se como uma estrutura múltipla, usualmente composta por ramificações apicais, canais colaterais, acessórios, comunicações entre canais.

O estudo da morfologia externa dos dentes não oferece maiores dificuldades, pois um dos métodos mais utilizados e possivelmente um dos mais eficazes é o da simples observação. O mesmo não acontece com a anatomia interna, a qual necessita

de técnicas mais elaboradas que possibilitem o seu estudo com maior cuidado (Pécora, 2007).

O estudo da topografia interna dos dentes já desperta interesse nos pesquisadores há muitas décadas, tendo sido avaliada pelos seguintes métodos: a) secções longitudinais (Weine *et al*, 1969); b) secções transversais (Weller *et al*, 1995; Tam & Yu, 2002); c) radiografias (Pineda & Kuttler, 1972; Naoum *et al*, 2003); d) diafanização (Hess, 1925; Vertucci, 1984); e) modelagem (Fisher, 1975).

Os molares permanentes formam um grupamento dentário que merece um destaque especial por serem dentes multirradiculares, apresentando raízes com mais de um canal, mostrando uma interpretação radiográfica da sua anatomia dificultada pela presença de estruturas anatômicas tais como o arco zigomático em molares superiores, pela complexidade anatômica e pelas sobreposições de imagens (Naoum *et al*, 2003).

É de conhecimento geral que o único recurso disponível na rotina clínica para executar o diagnóstico e o plano de tratamento, além dos testes clínicos e história do paciente é o método radiográfico. Este método se constitui num meio complementar valioso para verificar a morfologia do elemento dental. No entanto, não oferece uma imagem suficiente para esclarecer maiores dúvidas que possam aparecer, pois além da superposição de imagem, não mostra profundidade e não oferece uma imagem tridimensional do dente em questão.

O primeiro molar superior permanente tem sido bastante estudado devido a sua variação anatômica interna, principalmente em relação ao número de canais na raiz méso-vestibular, que pode apresentar dois canais na maioria dos casos (Seidberg *et al* 1973; De Deus, 1982; Kulild & Peters, 1990).

Existem diferenças entre o número de canais mesiopalatino localizados nos estudos *in vitro* e nos *in vivo*, o que pode ser explicado pelo método de pesquisa utilizado (Weller & Hartwell, 1989; Ibarrola *et al*, 1997; Coelho *et al*, 2002).

Diferenças podem ser atribuídas às variadas técnicas utilizadas, a complexidade da anatomia do canal que torna sua classificação difícil e ao uso de diferentes classificações (Thomas *et al*, 1993).

Os estudos *in vivo* relatam índices menores da presença do canal mesiopalatino pelas dificuldades em identificá-los durante o ato operatório, como visualização, acesso e posicionamento do dente. Em contraposição, os estudos *in vitro* demonstram porcentagens maiores de incidência do MV2 (Coelho *et al*, 2002)

Entre as dificuldades encontradas durante o tratamento está o acesso inadequado (Hartwell & Bellizzi, 1982) e a presença de cálculos pulpares (Ibarrola *et al*, 1997) entre outros. Alguns métodos têm sido propostos para auxiliar a localização dos canais mesiopalatino (MP): o uso do microscópio óptico clínico (Sempira & Hartwell, 2000; Carvalho & Zuolo, 2000; Gorduysus *et al*, 2001), modificação do acesso tradicional (Valdrighi *et al*, 1986; Weller & Hartwell, 1989; Kulild & Peters, 1990; Thomas *et al*, 1993; Fogel *et al*, 1994; Sempira & Hartwell, 2000), pontas ultrassônicas e cuidadoso desgaste do assoalho com brocas esféricas no local onde estaria localizado o canal MP (Pomeranz & Fishelberg, 1974; Hartwell & Bellizzi, 1982; Weller & Hartwell 1989; Kulild & Peters, 1990; Thomas *et al*, 1993).

A finalidade do presente trabalho foi identificar a presença do quarto canal em primeiros molares superiores permanentes através dos métodos radiográficos, clínicos (visual e com auxílio do microscópio clínico) e da diafanização.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Um minucioso conhecimento da anatomia interna e um entendimento do potencial de variações são essenciais para o sucesso da terapia endodôntica.

Segundo Roldi *et al* (2004), com o estabelecimento de uma alteração patológica irreversível no tecido pulpar, faz-se necessário instituir uma técnica de tratamento dos canais radiculares visando ao controle da infecção, à execução de uma obturação compacta do sistema de canais e, conseqüentemente, ao favorecimento de atuação dos processos biológicos na reparação tecidual, restabelecendo, assim, o estado de normalidade das estruturas dentárias. E para que isto seja possível, é necessário amplo conhecimento da anatomia interna dos dentes para o sucesso da terapia endodôntica.

Pineda & Kuttler (1972) afirmaram que para desobstruir, preparar e preencher o canal radicular corretamente é necessário conhecer detalhes de sua morfologia interna. Os canais radiculares podem variar em número, tamanho, forma e apresentar diferentes divisões, fusões, direções e estágios de desenvolvimento. No passado o endodontista trabalhava com informações vagas, escassa e até falsas a respeito deste fator fundamental e como conseqüência o sucesso do tratamento endodôntico poderia estar comprometido.

Desde os primeiros trabalhos de Hess & Zurcher (1925) até os mais recentes estudos que demonstram as complexidades anatômicas do sistema de canais radiculares, tem-se estabelecido que a raiz com um canal afunilado, perfeito e um forame apical único constitui-se uma exceção em vez de regra (Burns, 2000).

Devido à grande variação anatômica presente nas raízes dos elementos dentais há na literatura endodôntica uma série de pesquisas envolvendo a anatomia interna dos canais radiculares referente a número de canais. São estudos radiográficos,

trabalhos com desgastes dos elementos dentais através de cortes longitudinais e transversais, cortes histológicos, métodos de diafanização, entre outros.

2.1 Anatomia dos primeiros molares superiores

O maior dente em volume e de anatomia radicular e do sistema de canais mais complexo, o "molar de seis anos" é, provavelmente, o dente posterior mais tratado e menos entendido. É o dente posterior com o maior índice de fracasso endodôntico e, indiscutivelmente, um dos mais importantes (Burns, 2000).

O primeiro molar superior localiza-se no arco bem próximo ao seio maxilar. Possui inclinação axial de 15° para vestibular e 0° no eixo mesiodistal. Apresenta-se comumente com três raízes: méso-vestibular (MV), distovestibular (DV) e palatina (P), que se posicionam geralmente de forma divergente. É o dente mais volumoso dos molares e apresenta-se tetracuspídeo. O comprimento do eixo coroa-ápice, estimado em uma odontometria, para os canais radiculares das raízes MV (19mm), DV (20mm) e P (21mm). A raiz MV mostra-se achatada mesiodistalmente; a raiz DV, que se assemelha a MV, sendo contudo, menor no eixo vestibulo-lingual, e a raiz palatina, que dentre as três são as maiores e mais volumosas, com forma cônica e descrevendo uma trajetória reta e inclinada para lingual. A câmara pulpar retrata em menores proporções a morfologia externa da coroa, podendo o assoalho ter forma triangular ou trapezoidal, estando para ambas as situações o lado vestibular maior. As raízes DV e P geralmente mostram-se com um único canal, mas as raízes MV, na maioria dos casos apresentam-se com canais duplos (Lima, 2005).

O primeiro molar superior apresenta-se com raízes separadas em 100% dos casos, e, por ser um dente mais volumoso, exhibe forma triangular mais ampla do que as dos segundo e terceiros molares, principalmente no sentido méso-distal. A câmara pulpar situa-se bem mesializada, preservando, na maioria das vezes, a ponte de esmalte (que liga a cúspide distovestibular à mesiopalatina). O orifício de entrada do

canal mesiovestibular encontra-se abaixo da cúspide correspondente (Roldi *et al*, 2004).

2.2 Presença do quarto canal na raiz MV dos 1^{os} MS

A maioria dos autores que estuda anatomia dentária cita o fato de que a raiz MV dos 1^{os} MS permanentes possui dois canais, um vestibular e outro lingual. São unânimes também em afirmar que, quando existente, o conduto lingual é sempre menor que o vestibular, e que o conduto vestibular sempre sofre curvatura para distal. A predominância das curvaturas da raiz mesial dirigidas para distal é notória, atingindo a cifra de 70% (Noal, 1970).

O quarto canal em 1^{os} MS está presente na maioria dos casos, e de acordo com De Deus (1982), a falha em se reconhecer a presença desse canal, deixando-o sem tratamento adequado, pode produzir desconforto durante o tratamento dos canais radiculares deste dente ou mesmo aumentar as possibilidades de insucesso pós-tratamento.

Uma das variações mais comuns dos 1^{os} MS e que tem gerado grande número de pesquisas é a presença de um segundo canal na raiz MV, localizado aproximadamente a 1,5mm palatinamente ao canal MV (Valdrighi *et al*, 1986).

O segundo canal na raiz MV tem sido observado desde 1925 e 1927 quando Hess e Okumura discutiram isso. Entretanto, somente em 1969 foi reconhecido significativamente por Weine *et al*. Desde então isto foi discutido por muitos autores. A entrada do canal mesiolingual está localizada a 1,82mm do orifício de entrada do canal MV, em uma linha reta traçada em direção ao canal palatino. Pode ser localizado com a ajuda de fibra óptica ou microscópio óptico, traçando-se uma linha reta do orifício da entrada do canal MV ao P (Kulild & Peters, 1990).

Radiograficamente é difícil reconhecer a presença do quarto canal, uma vez que um canal situa-se para vestibular e outro para lingual, havendo, conseqüentemente, a superposição das suas imagens (Leonardo, 2005).

A presença do quarto canal no primeiro molar superior foi relatada pela primeira vez através da diafanização por Hess em 1925 (Ibarrola, 1997).

Sempira & Hartwell (2000) apontam como uma das principais razões para a falha no tratamento endodôntico a não localização do canal mesiopalatino.

A raiz mesiovestibular do primeiro molar tem gerado mais pesquisas, investigações clínicas e frustrações do que qualquer outro dente (Burns, 2000).

Dos três canais do primeiro molar superior, o canal MV é associado com o maior grau de variabilidade anatômica. A porcentagem de dois canais nessa raiz varia conforme o autor, mas todos concordam com um fato: estão presentes na maioria dos casos (Castellucci, 2004).

O orifício de entrada do canal mesiovestibular está situado acima da cúspide correspondente, sendo geralmente em forma de fenda, em direção vestibulolingual. Também pode ser encontrado um orifício em cada extremidade dessa fenda, correspondendo a dois canais com trajetos independentes (Leonardo, 2005).

2.3 Técnicas que investigam a anatomia interna dos canais radiculares

O estudo da anatomia interna dos dentes humanos só começou a despertar interesse dos pesquisadores após o avanço da Endodontia. À medida que o tratamento endodôntico foi capaz de tratar e salvar dentes que anteriormente eram condenados à avulsões, os pesquisadores tiveram suas atenções voltadas para o estudo da anatomia interna dos dentes. No início das investigações científicas as dificuldades foram muitas,

pois os cientistas tiveram que criar métodos para o estudo da anatomia interna dos dentes (Pécora, 2007).

Em 1901, Preiwerk introduziu o método de injeção de metal fundido no interior da cavidade pulpar, que após solidificação do metal, podia evidenciar a anatomia interna dos dentes. Após a solidificação do metal, os dentes eram submetidos à completa descalcificação por meio de ácido nítrico ou clorídrico concentrado. Obtinha-se desse modo um modelo metálico da anatomia interna do dente, mas sem guardar a perfeita relação topográfica do mesmo. Com o decorrer do tempo, esse método sofreu várias modificações quanto ao material que era utilizado para se injetar na cavidade pulpar. Assim, em 1908 Fischer preconizou o uso de celulósido dissolvida em acetona; Hess em 1917 idealizou a injeção de borracha líquida e sua posterior vulcanização no interior dos dentes. Mais recentemente, Favieri *et al* em 1986, Fidel em 1988 e Froner em 1992 preconizaram a injeção de uma resina no interior dos dentes para se obter o modelo da anatomia interna dos dentes. Em todos esses métodos, o ácido clorídrico ou nítrico foi utilizado como agente descalcificante. Em 1909, Loos realizou estudo topográfico das cavidades pulpares por meio do método de desgaste. Esse método também foi utilizado por Pucci & Reig em 1944. Em 1913 Herman Prinz aplicou com sucesso o método da diafanização proposto por Spaltholz em 1906. Okumura em 1918 e 1927 realizou exaustivo estudo sobre a anatomia interna dos dentes humanos com a técnica da diafanização e foi o primeiro pesquisador a classificar os canais radiculares de acordo com sua distribuição anatômica. Para tornar fácil a visualização da anatomia interna do dente no processo da diafanização, utilizou a injeção de tinta nanquim no interior da cavidade pulpar. Em 1933 Muller propôs o método radiográfico para o estudo da anatomia interna dos dentes, que também foi aplicado por Barker & Parson em 1969, Pineda & Kuttler em 1970 e Harrison em 1977. Barret em 1925 e Coolidge em 1929 estudaram a anatomia interna dos dentes por meio de cortes histológicos seriados. Esse método é muito oneroso, pois necessita de muitas lâminas. Dos métodos citados para estudo da anatomia interna dos dentes, o da diafanização é muito prático, fácil e econômico (Pécora, 2007).

2.3.1 Diafanização

Com a técnica, obtêm-se dentes transparentes e diante dos dentes diafanizados surge uma imagem segura e complexa de um canal sob o ponto de vista anatômico, colhendo-se farto manancial para as aplicações clínicas. Esse método permite a análise perfeita da forma e topografia dos condutos sem perder a relação com a estrutura dental (Cunha, 1948).

De acordo com Aprile (1947), o processo da diafanização não oferece dificuldades em momento algum. O contraste das cavidades coloridas de negro e a nitidez de seus contornos facilitam o estudo de sua topografia.

O grande problema dos dentes transparentes consiste em sua armazenagem, uma vez que a diafanização é conseguida com solventes, tais como o xilol, o benzol e o salicilato de metila, mantendo os dentes permanentemente neles submersos (Pécora *et al*, 1986).

As principais vantagens do método de diafanização refere-se à rapidez com que todo o processo pode ser realizado (aproximadamente 5 dias), bem como a simplicidade da técnica. Pequenos equipamentos e pouco espaço são necessários e suficientes, além de ser um método econômico. O problema potencial dessa técnica está na determinação do ponto final da descalcificação. A técnica da diafanização permite maior valorização da anatomia do canal radicular e é um método bastante eficiente para ser usado em aulas e também na análise clínica dos dentes com tratamentos fracassados (Robertson, 1980).

Cunha (1948), através do método da diafanização, transformando o dente em um bloco inteiramente transparente como se fosse de gelatina, deixando ver no seu interior os condutos e todas as suas ramificações, zonas permeáveis impregnadas de preto pelo uso da tinta da China, classificou os condutos radiculares e seus divertículos

assim: conduto principal, conduto paralelo, conduto colateral, interconduto e delta apical.

2.3.2 Microscópio Óptico Clínico

Os insucessos dos tratamentos endodônticos são de natureza multifatorial, sendo a inobservância aos canais extranumerários, a parcial limpeza, modelagem e obturação os aspectos mais frequentemente observados nos casos de retratamento. Portanto, o sucesso do tratamento endodôntico inicia-se com a localização da entrada de todos os canais radiculares, tornando-se de substancial importância o conhecimento das variações morfológicas encontradas nos sistemas de canais radiculares de cada grupo dentário (Mordente, 2004).

Estudos clínicos, avaliando o percentual de sucesso dos tratamentos endodônticos demonstram que os molares superiores apresentam os maiores percentuais de insucesso, em grande parte atribuídos a sua complexa anatomia, que dificulta grandemente a operatória clínica (Carvalho e Zuolo, 2000).

A utilização do microscópio cirúrgico possibilita melhor visualização do campo operatório, proporcionando aplicações potenciais e concretas a várias especialidades odontológicas, a exemplo da Endodontia (Mordente, 2004).

A utilização do microscópio cirúrgico na endodontia foi inicialmente proposta por Baumann, médico otorrinolaringologista e cirurgião-dentista, que questionou as razões que levavam a classe odontológica a não se beneficiar dessa tecnologia. Com o uso do microscópio clínico, a iluminação do campo operatório, ao longo do eixo óptico, elimina sombras e ilusões, sendo que a anatomia da cavidade bucal aparece aos olhos do cirurgião-dentista de maneira especialmente impressionante. Relatou também a excelente ampliação de imagens, proporcionando ao tratamento um importante binômio: qualidade no trabalho e conforto no atendimento (Mordente, 2004).

O microscópio cirúrgico pode ser usado em todas as fases da Endodontia, inclusive na localização de canais calcificados, com o auxílio de explorador endodôntico, desgaste com brocas e pontas de ultrassom, tendo sempre o cuidado com perfurações. O uso do microscópio dá íntimos detalhes da área que de outra forma seria sub-iluminado e sub-ampliado, exigindo adivinhação e muita prudência (Buhley, 2002).

Wolcott *et al*, 2002, avaliando a incidência do canal MV2 no tratamento inicial de 1193 primeiros molares superiores, detectaram sua presença em 59%. Quando do retratamento dos mesmos dentes empregando o uso da magnificação, encontraram o canal MV2 em 67% dos casos. Concluíram que a inobservância do canal MV2 influencia de fato no prognóstico dos tratamentos endodônticos destes dentes.

2.4 Configurações morfológicas das raízes dos primeiros molares superiores permanentes

Okumura (1927) usando a diafanização para estudar a anatomia dos canais radiculares, observou em 299 MS que as raízes não eram fusionadas e que as raízes MV tinham 47,1% de casos com canais unitários, nas raízes DV os canais unitários foram 96,8% e nas raízes P foram 99,7% desses casos.

Weine *et al* (1969) classificaram os canais radiculares usando a raiz mesiovestibular de 208 1^o MS permanentes, que foram cortados ao longo de seus eixos axiais no sentido vestibulo-lingual. Com a obtenção dos espécimes, foram determinados três diferentes tipos de canais radiculares: tipo I: canais únicos, sendo identificados nessa raiz em 48,5% de casos, tipo II: canais que têm início na câmara pulpar duplos, mas que se unem entre 1-4mm do ápice, terminando num único canal, ocorrendo em 37,5% de casos; tipo III: dois canais distintos, desde a câmara pulpar até o ápice, totalizando 14% de casos. Em 1972, Weine complementou essa classificação,

acrescentando o canal radicular do tipo IV, que ocorre quando o canal começa unitário na câmara pulpar, mas se bifurca antes de alcançar o ápice dentário.

Pineda & Kuttler (1972) estudaram através de radiografias 7275 raízes, sendo 262 de 1^º MS, 294 de 2^º MS, 300 de 1^º MI, 300 de 2^º MI. As raízes foram radiografadas em dois sentidos, vestibulo-lingual e mesiodistal. Em se tratando de raízes de 1^º MS, foi encontrado um único canal em 39,3%.

Pineda (1973) utilizou 245 raízes MV de 1^º MS e utilizando radiografias com incidências vestibulo-lingual e mesiodistal observou que 40,8% dessas raízes tinham um único canal radicular, 29,8% tinham dois canais independentes que terminavam em dois forames independentes, 12,3% com dois canais que convergiam para um único forame apical e 7,3% tiveram um canal que bifurcava antes de chegar aos forames apicais. Em relação a forames apicais o autor observou que 53,1% das raízes tinham apenas um forame apical, 42% tinham dois forames e 4,9% apresentavam um grupo de foraminas, que denominou de forma reticular.

Aydos & Milano (1973) utilizaram-se de 171 dentes extraídos e a partir de cortes transversais até a altura do colo, realizados com discos de carburundum, observaram o assoalho da câmara pulpar e as entradas dos canais radiculares. Após alargamento dos condutos, tinta nanquim foi introduzida até os forames. Novos cortes ao longo da raiz MV no sentido vestibulo-palatino foram realizados, evidenciando-se assim o trajeto dos canais. Concluíram que 16 % dos dentes apresentavam apenas um único canal, 25% apresentavam dois canais independentes até o ápice, 45% apresentavam dois canais que terminavam num único forame, 13% apresentavam canais MV2 parcialmente calcificados e 1% apresentavam canais MV e MV2 calcificados parcialmente. Em relação à distância entre os orifícios de entrada dos canais mesiais, encontraram que em 13% dos casos essa distância foi de 1mm, em 49%, 2mm, em 30%, 3mm e em 8% dos casos, foi de 4mm.

Seidberg *et al* (1973) através de cortes transversais de 100 1^º MS *in vitro*, encontraram 62% de raízes MV com dois canais e num estudo *in vivo* com 201 1^º MS *in vivo*, encontraram apenas 33,3% de raízes MV com dois canais.

Green (1973) através de cortes longitudinais, estudaram 5150 raízes de 1300 dentes superiores e inferiores. Com o auxílio de um estereomicroscópio, observaram que as raízes MV dos 100 molares superiores apresentaram 2 canais na altura da câmara pulpar em 36% dos casos, e próximos ao ápice em 14%, demonstrando que os canais começam duplos ao nível da câmara pulpar e em sua maioria terminam num único forame.

Barker *et al* (1974) estudaram a anatomia dos canais radiculares de 100 1^º MS através do método de diafanização. Encontraram nas raízes MV a maior complexidade morfológica.

Pomeranz & Fishelberg (1974) analisaram 100 MS *in vivo* e 100 MS *in vitro*. Dos dentes estudados *in vitro*, os quais foram diafanizados, 69% dos casos apresentaram o quarto canal. Nos dentes analisados *in vivo*, esse percentual caiu para 31%, mostrando a diferença existente entre as situações, pela dificuldade de localização do quarto canal clinicamente. Com este trabalho os autores ressaltaram a necessidade de novas pesquisas na tentativa de se desenvolver novas técnicas de tratamento em que a incidência encontrada em laboratório se iguale à realidade clínica.

Vigouroux & Bosaans (1978) utilizando 134 1^º MS, avaliaram posição da câmara pulpar, forma da câmara pulpar no assoalho, número de canais radiculares, descrição da entrada dos canais radiculares, aparecimento de sulcos ou depressões no assoalho da câmara pulpar e dimensão da câmara pulpar. No que se refere ao número de canais radiculares, 69,4% dos dentes apresentaram 2 condutos na raiz MV.

De Deus (1982) utilizou 70 dentes permanentes de indivíduos adultos jovens, através do método de diafanização, encontrou 30% (21 dentes) com três canais e 70%

(49 dentes) com quatro canais, sendo que quando apresenta dois canais na raiz MV, em 32,8% esses canais estão bem diferenciados e com dois forames, enquanto nos 37,2% restantes os dois canais se unem ao nível do terço apical (com pequenas variações do local de união), formando um único forame.

Hartwell & Bellizzi (1982) revisaram o tratamento endodôntico de molares tratados num período de 10 anos. Num total de 1976 dentes, 538 eram 1^º MS, sendo que desses dentes, apenas 18,6% tiveram o quarto canal tratado.

Vertucci (1984) estudou 2400 dentes permanentes, nos quais utilizou hematoxilina nos espaços pulpares. Após a diafanização dos dentes, estes foram analisados microscopicamente e o autor observou e classificou os canais radiculares em 8 tipos de formas de distribuição dos mesmos.

Weller & Hartwell (1989) estudaram radiograficamente 1^º MS e 2^º MS, que tiveram seus acessos modificados. Nos 835 1^º MS estudados, 326 dentes, ou seja, 39% apresentaram 4 canais. Este estudo indicou que propostas para modificar o acesso e o exame minucioso da extensão do sulco têm aumentado o número de quatro canais localizados e tratados em molares superiores. A investigação deve continuar para que mais canais possam ser localizados e tratados com êxito.

Kulild & Peters (1990) indicaram que um segundo canal apresentava-se na metade coronária de 96,1% das raízes MV de 51 1^º MS examinados. Os canais foram localizados com instrumentos manuais (54,2%), broca (31,3%), e microscópio (9,6%). Cada dente foi cortado em incrementos de 1mm e apesar de nem todos os canais atingirem ápice, este estudo revelou que 71,1% tinham dois canais patentes até o ápice. A presença de alta porcentagem de quatro canais é razão suficiente para admitir que sempre existem dois canais, até que um exame cuidadoso prove o contrário. O orifício de entrada do quarto canal fica entre os orifícios mesiovestibular e palatino. Este pode algumas vezes localizar-se na mesial da linha entre os dois canais, parecendo

estar quase abaixo da crista marginal. O preparo de um acesso em forma romboidal ajuda na localização destes canais que se encontram mesialmente.

Kulild & Peters (1990) relataram que o orifício do canal mesiopalatino situa-se em média a 1,82mm do orifício do canal mesiovestibular em direção a lingual. A transluminação por fibra ótica e a localização do sulco de desenvolvimento entre os orifícios mesiovestibular e palatino ajudam na busca de canais extras. A magnificação usando lupas ou microscópio cirúrgico é frequentemente necessária para localizar canais extras.

Fogel *et al* (1994) estudaram clinicamente 208 1^º MS e observaram que em 71,2% dos dentes estava presente o segundo canal na raiz MV. Destes, 31,7% tinham 2 forames apicais e em 39,4% os dois canais se uniam num único forame. A alta incidência de dois canais tratáveis na raiz MV é significativa, sendo que a incapacidade para localizar e tratar esse canal extra pode levar à fracasso clínico. Isto é verdade especialmente nos casos com dois forames apicais

Weller *et al* (1995) através de cortes transversais nos últimos 6mm das raízes MV de 50 1^º MS, utilizando a classificação de Weine, 1972, encontraram 40% de canais únicos, 20% de canais do tipo II, 34% de canais do tipo III e 6% de canais do tipo IV.

Coelho *et al* (2002) utilizando 27 1^º MS, através do método da diafanização, avaliaram a anatomia interna dos canais radiculares com o auxílio de lupa. Encontraram 51,8% de dois condutos na raiz MV, ressaltando a necessidade de cuidadoso exame na localização desse quarto canal.

Tam & Yu (2002) através do uso de MEV, estudando os trechos de 3-5mm do ápice de 50 raízes MV de 1^º MS, focando estudar os istmos dos canais radiculares, encontraram 36% de canais únicos e 64% de canais duplos. Desses canais duplos,

Tam & Yu (2002) encontraram os canais independentes em 37,5% da amostra, mas com canais acessórios em 12,5% dos casos.

Teixeira *et al* (2003) através de cortes transversais, estudaram 50 raízes MV de 1^o MS, e encontraram 69% de canais únicos.

Lima (2005), através do estudo da anatomia dos molares permanentes, encontrou nas raízes MV de 1^o MS 50% de canal tipo II (dois canais saindo da câmara pulpar, mas que convergem, para terminar em um canal no ápice), apresentando 21,1% tipo I (um só canal da câmara pulpar até o ápice) e 21,1% de tipo III (dois canais distintos que começam na câmara pulpar e terminam no ápice em forames independentes), classificação baseada em Weine (1972).

Tabela 1: Estudos sobre as configurações dos canais radiculares que constam no presente trabalho.

Autor	Ano	Método	Qtde Amostra	4canais
Okumura	1927	Diafanização	299 MS	52,9%
Weine <i>et al</i>	1969	Corte longitudinal	208 raízes MV de 1 ^o MS	51,5%
Pineda & Kutler	1972	Radiografias	262 1 ^o MS	60,7%
Aydos	1973	Cortes transversais e longitudinais	171 1 ^o MS	84%
Seidberg <i>et al</i>	1973	Cortes transversais	100 1 ^o MS <i>in vitro</i>	62%
		Exame clínico	201 1 ^o MS <i>in vivo</i>	33,3%
Green	1973	Corte longitudinal	100 MS	36%
Pomeranz & Fishelberg	1974	Diafanização	100 MS <i>in vitro</i>	69%
			100 MS <i>in vivo</i>	31%
Vigouroux & Bosaans	1978	Exame clínico	134 1 ^o MS <i>in vitro</i>	69,4%
De Deus	1982	Diafanização	70 MS	70%
Hartwell & Bellizzi	1982	Rx de tratamentos realizados	538 1 ^o MS	18,6%
Vertucci	1984	Diafanização	100 1 ^o MS	55%
Weller & Hartwell	1989	Radiografias	835 1 ^o MS	39%
Kullid & Peters	1990	Corte longitudinal	51 1 ^o MS	96,1%
Fogel <i>et al</i>	1994	Exame clínico	208 1 ^o MS <i>in vivo</i>	71,2%
Weller <i>et al</i>	1995	Corte transversal	50 1 ^o MS	60%

Coelho <i>et al</i>	2002	Diafanização	27 1 ^º MS	51,8%
Tam & Yu	2002	MEV	50 raízes MV de 1 ^º MS	64%
Teixeira <i>et al</i>	2003	Corte transversal	50 raízes MV de 1 ^º MS	31%
Lima	2005	Corte transversal	38 1 ^º MS	71,1%

2.5 Tipos de canais segundo classificação de Vertucci

Vertucci (1984), através do estudo de 2400 dentes permanentes, incluindo 100 1^º MS, utilizou-se da técnica de diafanização e classificou os dentes em 8 tipos sendo:

- **Canais do tipo I:** apresentavam um único canal. As raízes MV dos 1^º MS apresentaram-se com 45% de canais únicos;
- **Canais do tipo II:** começavam com dois canais ao nível da câmara pulpar e terminavam com um único canal antes do ápice. Esta morfologia ocorreu em 37% das raízes MV dos 1^º MS;
- **Canais do tipo III:** começavam únicos ao nível da câmara pulpar e ao longo da raiz ocorria uma divergência dos canais, seguida por uma convergência dos mesmos, para terminar num único canal no ápice. Essa morfologia não esteve presente em nenhum dos molares estudados.
- **Canais do tipo IV:** começavam na câmara pulpar e terminam no ápice sempre duplos. Nas raízes MV dos 1^º MS ocorreu em 18% dos casos;
- **Canais do tipo V:** começavam únicos ao nível da câmara pulpar e antes de alcançarem o ápice, sofriam uma bifurcação. Não houve caso em molares superiores dessa morfologia.
- **Canais do tipo VI:** começavam duplos ao nível da câmara pulpar, sofrendo uma convergência ao longo da raiz, para logo após haver uma separação em 2 canais, que chegam até o ápice. Também não foram registrados casos nos MS.
- **Canais tipo VII:** começavam único ao nível da câmara pulpar para sofrerem uma divergência, depois uma convergência, formando novamente um único

canal, que antes do ápice se bifurca para então terminar duplo. Não foi encontrado nenhum canal com essa classificação nos molares superiores.

- **Canais tipo VIII:** apresentavam-se com três canais na câmara pulpar que continuavam independentes até o ápice. Somente na raiz M de 1^º MI em 1% dos casos existiu essa morfologia.

2.6 Tipos de canais segundo classificação de Weine

Weine *et al* (1969), através do estudo de 208 raízes MV de 1^º MS permanentes, que foram cortados ao longo de seus eixos axiais no sentido vestibulo-lingual, classificou os canais em três diferentes tipos:

- **tipo I:** canais únicos, sendo identificados nessa raiz em 48,5% de casos;
- **tipo II:** canais que têm início na câmara pulpar duplos, mas que se unem entre 1-4mm do ápice, terminando num único canal, ocorrendo em 37,5% de casos;
- **tipo III:** dois canais distintos, desde a câmara pulpar até o ápice, totalizando 14% de casos.

Em 1972, Weine complementou essa classificação acrescentando o canal radicular tipo IV, que ocorre quando o canal começa unitário na câmara pulpar, mas se bifurca antes de alcançar o ápice.

2.7 Correlação entre a morfologia externa da coroa, morfologia do assoalho da câmara pulpar e dos canais radiculares das raízes MV de primeiros molares superiores.

Vigouroux & Bosaans (1978) estudaram o assoalho da câmara pulpar e as embocaduras dos canais radiculares de 134 1^º MS, realizando a separação das coroas, para facilitar a visualização dos assoalhos da câmara pulpar. Com o uso de lentes de magnificação e instrumento 0.8mm, observaram que a câmara pulpar ficava

aproximadamente no centro do dente, que o formato do assoalho pulpar em 54,24% dos casos foi trapezoidal e que prevaleceram 4 canais no assoalho (69,4%), sendo que todos esses casos o quarto canal se apresentou na raiz MV.

Valdrighi *et al* (1986), estudando a anatomia externa dos 1^{os} MS, observaram que a cúspide MV desses dentes estava projetada para vestibular mais que a cúspide DV em 34% dos casos, devido ao formato trapezoidal da face oclusal da coroa. Nesse dentes que apresentavam essa projeção, 80% deles tinham a presença do quarto canal, localizado na raiz MV. Também avaliaram o formato trapezoidal do assoalho da câmara pulpar em 44,3% dos casos que também tiveram a projeção da cúspide.

Lima (2005) encontrou nos 1^{os} MS permanentes 84,2% de casos onde a cúspide MV se projetou mais que a cúspide DV. Nesses casos foi encontrado apenas 18,8% de canais unitários nas raízes MV e ainda pode-se observar que 71,9% destes tiveram canais duplos nesta raiz, ao nível do assoalho, sendo 46,9% de canais do tipo II (dois canais saindo da câmara pulpar, mas que convergem, para terminar em um canal no ápice) e 25% de canais do tipo III (dois canais distintos que começam na câmara pulpar e terminam no ápice em forames independentes), classificação baseada em Weine (1972).

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste presente estudo foi avaliar a presença do quarto canal na raiz méso-vestibular dos primeiros molares superiores, através dos métodos radiográficos, clínicos (visual e com auxílio do microscópio clínico) e da diafanização.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção da Amostra

Foram selecionados e analisados 44 primeiros molares superiores permanentes humanos extraídos, com rizogênese completa, utilizados na disciplina de Pré-Clínica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (UNICAMP), para execução de treinamento laboratorial de tratamentos endodônticos. A seleção dos primeiros molares superiores baseou-se nas características peculiares da anatomia externa, como forma e número de cúspides oclusais, aspecto da ponte de esmalte, número de raízes, diâmetro e tamanho do dente.

4.2 Exame Radiográfico

Esses dentes com canais radiculares obturados foram numerados e radiografados. Foram realizadas tomadas radiográficas periapicais em dois sentidos, ortorradial e mesiodistal, utilizando películas radiográficas Ektaspeed (Kodak), identificadas com o número do espécime. O processamento foi realizado em câmara escura contendo revelador e fixador Kodak, seguindo método tempo-temperatura. A análise das radiografias foi realizada com auxílio de um negatoscópio com lupa, identificando-se o número de canais obturados e existentes e registrados em fichas individuais.

4.3 Abertura Coronária e Exame Clínico

Após o exame radiográfico, realizou-se a abertura coronária com remoção completa do teto da câmara pulpar para melhor visualização do orifício dos canais radiculares. Os dentes foram então lavados em água corrente para remoção dos detritos resultantes do acesso (material de selamento provisório e raspas dentina).

Então, observou-se o número de canais obturados e existentes. Com a iluminação de refletor, simulando o tratamento endodôntico "*in vivo*", tentou-se localizar o quarto canal em todos os espécimes selecionados e os dados foram registrados.

4.4 Utilização do Microscópio Clínico

A partir dessa avaliação clínica do número de canais, passou-se então para a avaliação com o uso do microscópio clínico. O microscópio utilizado foi o D F Vasconcelos (São Paulo, Brasil), num aumento de 12x. Novamente os dados foram registrados.

4.5 Corte das Coroas e Captura de Imagens

Na seqüência, foram feitos cortes transversais ao nível da junção amelocementária (JAC) de cada elemento dental, baseando-se no princípio de que o teto da câmara pulpar está normalmente situado ao nível da JAC. Para a confecção desses cortes foram utilizados discos diamantados de dupla face montados em mandril na peça reta de baixa rotação com a finalidade de separar a coroa da raiz, permitindo o acesso ao assoalho da câmara pulpar, favorecendo a inspeção e determinação do número de embocaduras nos assoalhos das câmaras pulpares. As imagens foram capturadas através de um estereomicroscópio ligado a um computador (Figuras de 1 a 3).



Figura 1- Quarto canal encontrado no treinamento laboratorial por aluno



Figura 2 - Quarto canal localizado durante abertura sem o uso do MO

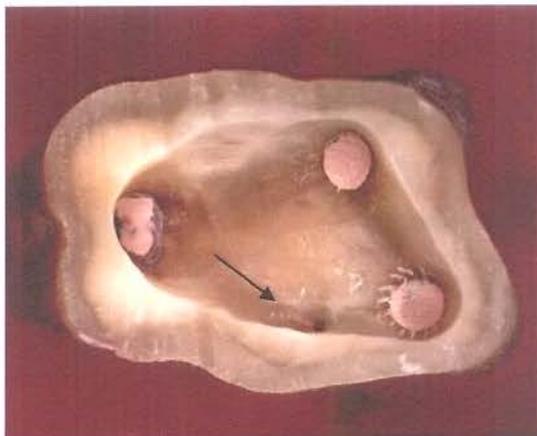


Figura 3 - Quarto canal localizado com o uso do MO

4.6 Imersão no Corante

Os dentes foram então impermeabilizados com duas camadas de esmalte de unha vermelho (Colorama, Bozzano Ceil, São Paulo), deixando livre apenas a região apical. Em seguida, os dentes foram imersos em nanquim preto (Staedtler, Alemanha), submetidos ao vácuo (bomba de vácuo – TECNAL TE-058, Piracicaba-SP) por 20 minutos e deixados em corante por 10 dias a 37°C. Posteriormente foram lavados em água corrente até remoção total do excesso de corante.

4.7 Diafanização

Na sequência, utilizando a técnica de diafanização segundo o protocolo da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP – UNICAMP, foi realizada a imersão em HCL (ácido clorídrico) a 5% com troca de solução a cada 24 horas, até a obtenção da total descalcificação dos dentes, sendo necessário um período de 3 a 6 dias. Após, fez-se a lavagem em água corrente por 4 horas para remoção do ácido clorídrico e, então desidratação progressiva em uma bateria de álcool em escala ascendente (75°GL, 85°GL, 95°GL e 100°GL), permanecendo 1 hora em cada concentração. A última etapa consistiu na imersão dos dentes em solução de salicilato de metila, aumentando o grau de transparência e mantendo a peça conservada por longo período.

4.8 Análise dos dados

As radiografias foram analisadas a olho nu e depois com auxílio de lupa estereoscópica (com aumento de 10X). Os orifícios dos canais foram analisados a olho nu e depois com auxílio do MO num aumento de 12X. Para a análise das amostras diafanizadas, o dente permanecia no interior de uma placa petri de vidro, com um volume de solução de salicilato de metila capaz de mantê-lo totalmente submerso. Desta maneira, com a transparência máxima, obtinha a identificação minuciosa dos

detalhes da anatomia interna dos dentes em análise. Realizou-se também a captura de imagens através do estereomicroscópio ligado a um computador.

Em todas as etapas de análise, desde a radiográfica, a análise dos orifícios dos canais clinicamente a olho nu, depois como auxílio do microscópio clínico e por último, a análise dos dentes diafanizados, houve a presença de um segundo observador.

5 RESULTADOS

No presente trabalho, após o processo de diafanização dos elementos dentais, os primeiros molares superiores tiveram nas suas raízes MV a maior incidência de 2 condutos.

Do total de 44 dentes da amostra, 30 (68%) apresentaram 2 canais e 14 (32%) apresentaram apenas um único conduto na raiz MV.

Dos 30 dentes nos quais foram identificados a presença do quarto canal na raiz MV, 4 (13,3%) foram encontrados pelos alunos de graduação no treinamento laboratorial, 4 (13,3%) foram localizados durante o exame clínico a olho nu com iluminação do refletor, simulando o tratamento *in vivo*, 6 (20%) foram localizados com o uso do microscópio clínico e 16 (53,3%) foram identificados após o processo de diafanização.

Segundo a classificação de Weine, foram encontrados 14 dentes (32%) de tipo I (canais únicos), 19 dentes (43%) tipo II (canais que têm início na câmara pulpar duplos mas que se unem terminando num único forame), 10 dentes (22,7%) tipo III (dois canais distintos) e 1 dente (2,3%) tipo IV (canal começa unitário na câmara pulpar mas se bifurca antes de alcançar o ápice), após o processo de diafanização dos elementos dentais.

Os resultados encontram-se expressos nas figuras de 4 a 9.

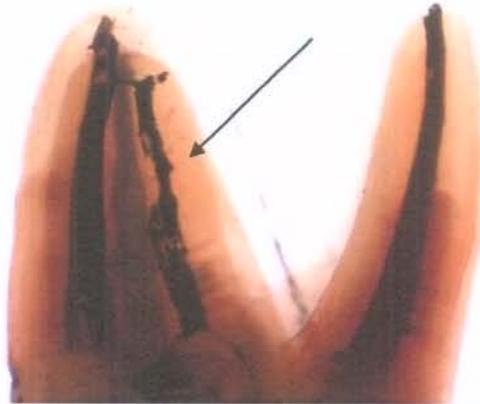


Figura 4 - Quarto canal observado após diafanização

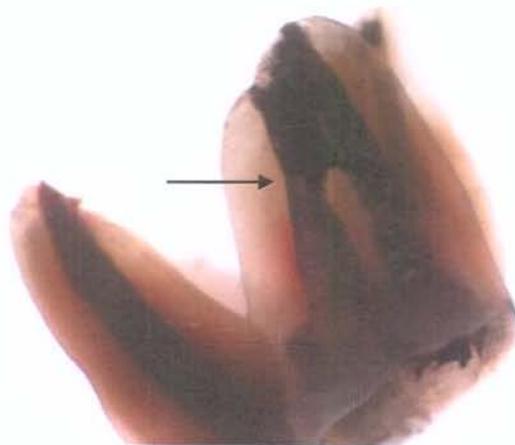


Figura 5 - Quarto canal obturado por aluno no treinamento laboratorial



Figura 6 – Imagem detalhada da anatomia interna

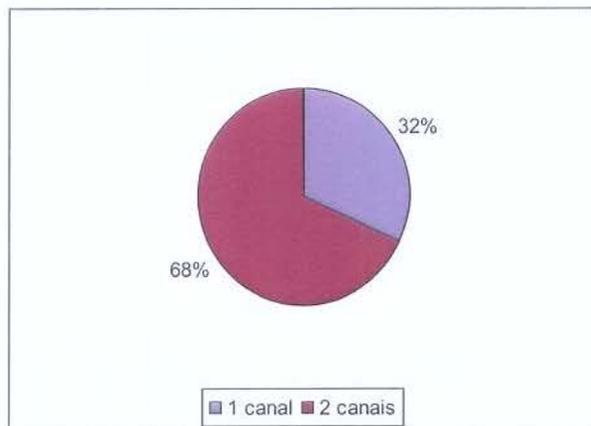


Figura 7 - Presença do quarto canal na raiz MV de 1st MS.

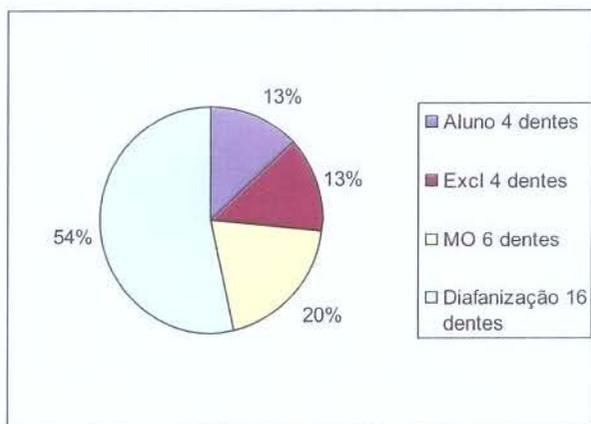


Figura 8 – Identificação do quarto canal na raiz MV de 1st MS.

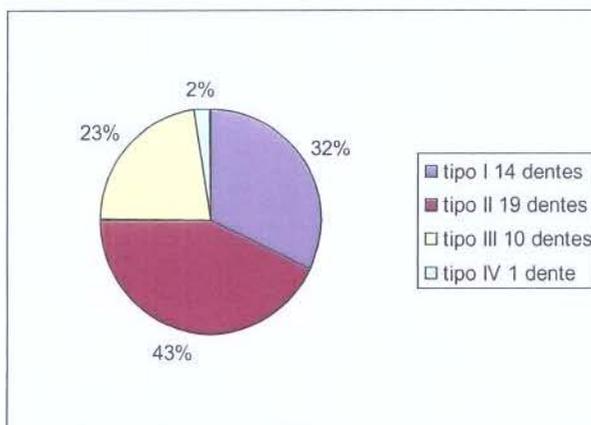


Figura 9 - Classificação segundo Weine *et al*, 1969.

6 DISCUSSÃO

Os dados obtidos no presente trabalho concordam com as observações de Okumura (1927), Pomeranz & Fishelberg (1974), De Deus (1982), Vertucci (1984) e Coelho *et al* (2002) que utilizaram o método da diafanização para a verificação da presença do quarto canal na raiz MV dos 1^{os} MS e encontraram a prevalência de 2 condutos sobre um único conduto nesses dentes.

Os trabalhos publicados na literatura apresentam variações quanto a incidência do quarto canal na raiz MV dos 1^{os} MS. Provavelmente esta discrepância deve ocorrer em função do método de pesquisa utilizado, já que os estudos *in vivo* relatam índices menores da presença do MV2 pelas dificuldades em identificá-lo e localizá-lo durante o ato operatório, dentre elas: visualização, acesso e posicionamento do dente. Já estudos *in vitro* demonstram porcentagens maiores de incidência deste quarto canal na raiz MV (Coelho *et al*, 2002).

A dificuldade na identificação do quarto canal *in vivo* pode ser demonstrada no trabalho de Hartwell & Bellizzi (1982), que revisaram o tratamento endodôntico de molares tratados num período de 10 anos. Num total de 1976 dentes, 538 eram 1^{os} MS, sendo que desses dentes, apenas 18,6% tiveram o quarto canal tratado.

No presente trabalho, através do método da diafanização e contraste obtido com tinta nanquim, foi possível observar nitidamente aspectos da anatomia interna do sistema de canais radiculares, como a presença de bifurcações, deltas apicais, além de canais laterais. A técnica da diafanização fornece imagem detalhada da anatomia interna, favorecendo a detecção de detalhes anatômicos com mais acuidade que outras técnicas, pois confere transparência aos dentes estudados, preservando sua estrutura anatômica original, permitindo uma visão tridimensional do elemento dental como foi sugerido por Cunha, 1948.

Todo o processo de diafanização mostrou-se simples, rápido, de baixo custo, realizado com substâncias de baixa toxicidade e não necessitando de aparelhagens complexas, como sugerido por Aprile (1947) e Robertson *et al* (1980),

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, nas condições experimentais deste estudo, cumpre-nos concluir que:

- A presença de dois canais na raiz mesio-vestibular é mais freqüente que a de um único canal nos primeiros molares superiores.

- Houve um baixo índice de localização do quarto canal na raiz MV dos primeiros molares superiores durante o tratamento endodôntico realizados *in vitro* por alunos da graduação.

8 REFERÊNCIAS*

1. Aydos JH, Milano NF. Morfologia interna da raiz mesiovestibular do primeiro molar superior permanente. *Rev Gaúcha Odontol.* 1973; 21(1): 10-3.
2. Aprile EC, Aprile H. Contribuição ao estudo da topografia dos canais radiculares. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1947; 1: 13-6.
3. Barker BCW, Parsons KC, Mills PR, Williams GL. Anatomy of root canals. II – Permanent maxillary molars. *Aust Dent.* 1974: 46-50.
4. Buhley LJ, Barrows MJ, BeGole EA. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod.* 2002; 28(4): 324-6.
5. Burns RC, Herbranson EJ. Morfologia dentária e cavidades de acesso. *In: Cohen S, Burns RC. Caminhos da polpa. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.140-90.*
6. Carvalho MCC, Zuolo ML. Orifice locating with a microscope. *J Endod.* 2000; 26(9): 532-4.
7. Castellucci A. Access cavity and endodontic anatomy. *In: Castellucci A, editor. Endodontics. Florence: Il. Tridente; 2004. v.1. p-244-326.*
8. Coelho CSM, Ruiz PA, Rezende TMB, Amorin RFB, Tognoli AL. Configuração anatômica interna da raiz méso-vestibular de primeiros molares superiores permanentes. *Ver Bras Patol Oral* 2002; 1(1): 24-8.
9. Cunha ES. Diafanização de dentes pelo processo Okumura – Aprile. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1948; 1(6): 11-5.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline

10. De Deus QD. Topografia da cavidade pulpar e do periápice. *In*: De Deus QD. Endodontia. 4.ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 1982. p.59-65.
11. Fisher DE, Ingersoll N, Bucher JF. Anatomy of the pulpal canal: three-dimensional visualization. *J Endod.* 1975; 1: 22-5.
12. Fogel HM, Peikoff MD, Christie WH. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: a clinical study. *J Endod.* 1994; 20(3): 135-7.
13. Hartwell G, Bellizzi R. Clinical investigation of in vivo endodontically treated mandibular and maxillary molars. *J Endod.* 1982; 8(12): 555-7.
14. Hess W, Zurcher E. The anatomy of the root canals of the teeth of the permanent and deciduous dentitions. *Willian Wood & Co, New York*; 1925, 1-39.
15. Gorduysus MO, Gorduysus M, Friedman S. Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. *J Endod.* 2001; 27(11): 683-6.
16. Green D. Double canals in single roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1973; 35(5): 689-96.
17. Ibarrola JL, Knowles KI, Ludlow MO, McLinley Jr IB. Factors affecting the negotiability of second mesiobuccal canals in maxillary molars. *J Endod.* 1997; 23(4): 236-8.
18. Kulild JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *J Endod.* 1990; 16(7): 311-7.

19. Leonardo MR. Anatomia interna dos dentes (relações com a abertura coronária e com o tratamento de canais radiculares). *In*: Leonardo MR. Endodontia – Tratamento de canais radiculares – princípios técnicos e biológicos. 2.ed. Rio de Janeiro: Artes Médicas; 2005. p.407-47.
20. Lima FJC. Estudo in vitro da anatomia dos canais radiculares de molares permanentes de humanos [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2005.
21. Mordente VLM, Murta PRO, Silveira FF, Nunes E, Soares JA. Importância do microscópio cirúrgico na localização do canal MV2 em molares superiores. *Rev Bras Odontol*. 2004; 61(2): 133-6.
22. Naoum HJ, Love RM, Chandler NP, Herbison P. Effect of X-ray beam angulation and intraradicular contrast medium on radiographic interpretation of lower first molar root canal anatomy. *Int Endod J*. 2003; 36: 12-9.
23. Noal WP. Morfologia interna da raiz mesio vestibular do primeiro molar superior permanente. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1970; 24(3): 97-103.
24. Okumura T. Anatomy of the root canals. *J Am Dent Assoc*. 1927; 14(4): 632-40.
25. Pécora JD. Uma breve história dos métodos de estudo de anatomia interna dos dentes humanos [acesso 2007 Jul 23]. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/dia.htm>.
26. Pécora JD, Savioli RN, Vansan LP, Silva RG, Costa WF. Novo método de diafanizar dentes. *Rev Fac Odontol Ribeirão Preto*. 1986; 23(1): 1-5.
27. Pineda F. Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1973; 36: 253-60.

28. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972; 33(1): 101-10.
29. Pomeranz HH, Fishelberg G. The secondary mesiobuccal canal of maxillary molars. *J Am Dent Assoc.* 1974; 88: 119-24.
30. Roldi A, Pereira RS, Azeredo RA. Anatomia interna, cavidade de acesso e localização dos canais. *In: Lopes HP, Siqueira Júnior JF. Endodontia – biologia e técnica.* 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2004. p.121-42.
31. Rosa JE, Tavares D. Princípios de interpretação radiográfica. *In: Freitas A, Rosa JE, Souza IF. Radiologia odontológica.* São Paulo: Artes Médicas; 2000. p.323-50.
32. Robertson D, Leeb J, Mckee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod.* 1980; 6(1): 421-4.
33. Seidberg BH, Altman M, Guttuso J, Suson M. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc.* 1973; 87: 852-6.
34. Sempira HN, Hartwell GR. Frequency of second mesiobuccal canals in maxillary molars as determined by use of an operating microscope: a clinical study. *J Endod.* 2000; 26(11): 673-4.
35. Tam A, Yu DC. Location of canal isthmus and accessory canals in the mesiobuccal root of maxillary first permanent molars. *J Can Dent Assoc.* 2002; 68(1): 28-33.
36. Teixeira FB, Sano CL, Gomes BPF, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. A preliminary in vitro study of the incidence and position of the root canal isthmus in maxillary and mandibular first molars. *Int Endod J.* 2003; 36: 276-80.

37. Thomas RP, Moule AJ, Bryant R. Root canal morphology of maxillary permanent first molar teeth at various ages. *Int Endod J.* 1993; 26(5): 257-67.
38. Valdrighi AC, Vitti M, Valdrighi L. Anatomia da câmara pulpar. *Rev Gaúcha Odontol.* 1986; 34: 283-8.
39. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984; 58(5): 589-99.
40. Vigouroux SAA, Bosaans SAT. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar. *J Endod.* 1978; 4(7): 214-8.
41. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1969; 28(3): 419-25.
42. Weine FS. *Endodontic Terapy.* St Louis. 1972: 152.
43. Weller RN, Niemczyk SP, Kim S. Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesiobuccal root of the maxillary first molar. *J Endod.* 1995; 21(7): 380-3.
44. Weller RN, Hartweel GR. The impact of improved access and searching techniques on detection of the mesiolingual canal in maxillary molars. *J Endod.* 1989; 15(2): 82-3.
45. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S. Clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod.* 2002; 28(6): 477-9.