



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Carlos Augusto de Moraes Souto Pantoja

Orientador(a): Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia.

Ano de Conclusão do Curso:

Assinatura do(a) Orientador(a)

TCC 250

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Carlos Augusto de Moraes Souto Pantoja

*A presença das ramificações no sistema de canais radiculares na
dentição permanente*

Monografia apresentada ao
curso da Faculdade de
Odontologia de Piracicaba –
UNICAMP, para obtenção de
diploma de cirurgião dentista.

Orientador: Prof. Dr.
Alexandre Augusto Zaia.

Piracicaba
2005

Dedicatória

Dedico esse trabalho a...

À **Deus**, pelas oportunidades oferecidas em toda a minha vida e por sempre me guiar nas decisões a serem tomadas, mostrando o melhor caminho através de sua sabedoria e bondade...

Aos meus pais, **José Carlos Pantoja e Maria Terezinha** pela dedicação e pelos inúmeros valores oferecidos durante toda a vida, pois sem eles vários obstáculos não seriam vencidos. O respeito e o carinho demonstrado nesta longa caminhada de 4 anos, com certeza serão a marca registrada desta vitória, **a formatura...**

Queridos irmãos, que mesmo com a distância, a presença estava marcada em meu coração, pois o exemplo da humildade, afeto e companheirismo, podem ser encontrados em vocês, **Caíque e Caé....**

À minha querida família de Piracicaba, Sr. Júlio,
Dona Rosana, Mora e Dona Lina, pelo carinho
oferecido em todos os momentos ... Podem ter a
certeza que a gratidão é o maior valor a ser
conservado em meu coração....

Em especial, aos meus amigos, mais do que
irmãos, que conquistei durante a graduação **Léo,**
Fábio, Rogério, Álvaro e Bixo. A presença de
vocês, só me enriqueceu durante estes 4 anos.
Obrigado por tudo!

A você minha querida Juliana, por todos os
momentos que passamos juntos, pelas alegrias
vivenciadas e as vitórias alcançadas... a paciência e
o carinho foram os valores que mais pude observar
em suas atitudes e gestos em todo estes tempo....
Obrigado por me ajudar a realizar um dos maiores
sonhos da minha vida...

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos de faculdade, que de certa forma, pela grande convivência tornaram meus verdadeiros companheiros ... Carol Laurindo, Leandro, Carol (Limeira), Ivan, Alexandre, Samira, Izabella, Tetsu, Luciana, Cíntia, Flávia, Ellena... obrigado por tudo e principalmente pela paciência...

Ao companheiro Zé Flávio, por ter me dado a oportunidade de crescer e ter me oferecido os melhores elementos frente à realização deste trabalho. Obrigado pela dedicação, pela amizade e companheirismo durante a graduação....

Ao meu orientador Alexandre Augusto Zaia, pela confiança e atenção... pelos ensinamentos passados durante a graduação e a grande oportunidade de me fazer crescer cada vez mais dentro da endodontia.

A todos os funcionários da faculdade que de certa forma contribuíram para a concretização deste meu sonho. Sou muito grato a todos vocês.....

SUMÁRIO

1. Resumo.....	7
2. Abstract.....	8
3. Introdução.....	9
4. Revisão de literatura.....	11
4.1. Formação e classificação das ramificações do canal principal.....	11
4.2. Incidência das ramificações.....	13
4.3. Verificação e identificação radiográfica das ramificações do canal principal.....	17
4.4. As ramificações do canal radicular e o periodonto.....	18
4.5. Obturação dos canais laterais, secundários e acessórios.....	20
5. Discussão.....	24
6. Conclusão.....	28
7. Referências bibliográficas.....	29

1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura a respeito das ramificações do canal radicular na dentição permanente, buscando ressaltar a formação e a incidência, bem como as terminologias utilizadas para identificá-las de acordo com a sua localização e os principais métodos de obturação capazes de oferecer sucesso ao tratamento endodôntico. As ramificações presentes na região de furca, denominadas de canais cavo-interradiculares apresentam uma maior incidência quando comparados as ramificações apicais e canais laterais. As ramificações apicais revelaram uma porcentagem em média de 19,6% e os canais laterais e cavo-interradiculares apresentaram uma frequência de 8,3% e 32%, respectivamente (BLASKOVIC-SUBAT, 1990). Teoricamente, as ramificações do canal principal formam uma comunicação entre a polpa e o ligamento periodontal, permitindo que agentes oriundos de uma polpa dental causem qualquer alteração no periodonto.(DONGARI & LAMBRIANIDIS, 1988). Cabe ao cirurgião dentista ter habilidade necessária para a execução dos procedimentos, escolherem a técnica de obturação mais confortável e observar os principais locais de incidência das ramificações radiculares para que se obtenha sucesso durante o tratamento de canal.

Palavras-chave: Ramificações, Canais radiculares, Tratamento endodôntico.

2. ABSTRACT

The aim of this study was to accomplish a literature revision regarding the ramifications of the root canal in the permanent dentition, looking for to point out the formation and the incidence, as well as the terminologies used to identify them in agreement with your location and the principal filling methods capable to offer success to the treatment endodontics. The apical ramifications revealed a percentage on average of 19,6% and the lateral canal and furcal canals that presented a frequency of 8,3% and 32%, respectively. Theoretically, the ramifications of the main canal form a communication between the pulp and the periodontal ligament, allowing agents originating from of a dental pulp to cause any alteration in the periodonto. It is necessary the dentistry to have necessary ability for the execution of the procedures, choose the technique of more comfortable filling and to observe the principal places of incidence of the ramifications root for it is obtained success during the canal treatment.

Key-words: Ramifications, Root canals, Endodontic Treatment.

3. INTRODUÇÃO

O avanço da terapia endodôntica nas últimas décadas trouxe uma mudança positiva dentro de uma grande parcela de indivíduos da população, quanto ao modo de encarar a importância dos dentes e de todos os cuidados relacionados à saúde bucal. Os novos conceitos de estética associados ao estabelecimento da função estão sendo introduzidos na odontologia com o objetivo de promover a valorização dos dentes através dos cuidados preventivos e conservadores.

Os reflexos destas transformações têm gerado um grande aumento na demanda de tratamentos odontológicos, principalmente aqueles relacionados à terapia endodôntica e este fato, faz com que o profissional tenha domínio dos conhecimentos teóricos e práticos para a confirmação de um correto diagnóstico e execução adequada dos tratamentos.

Desta forma, em busca de uma maior excelência na endodontia, pesquisadores e estudiosos têm centrado seus esforços em novas técnicas capazes de levar ao sucesso do tratamento endodôntico e entre os fatores de grande preocupação destaca-se a presença das ramificações do canal principal; os quais nos leva a analisar os aspectos relacionados à formação e a incidência dos mesmos. Algumas definições são dadas por diversos autores, na tentativa de classificá-los quanto sua localização, origem e direção.

A realização do preparo químico-mecânico dos canais radiculares, seguida de sua completa obturação é uma das maiores preocupações dos cirurgiões dentistas. Os pesquisadores têm desenvolvido técnicas que possibilitam a instrumentação adequada, a utilização das melhores soluções auxiliares na terapia endodôntica e principalmente métodos de obturação, que promovam o perfeito selamento dos canais.

O endodontista, assim como o clínico geral, deverá sempre ter em mente o conhecimento da anatomia da cavidade pulpar e sistema de canais radiculares, as principais características que nos auxiliem na obtenção do sucesso, bem como as complicações anatômicas que podem dificultar ou mesmo impedir a realização do tratamento endodôntico.

No entanto, a obtenção do sucesso do tratamento endodôntico está relacionada não só com as técnicas de obturação ou da incidência de canais laterais, mas sim a habilidade do profissional, sendo esta considerada a razão para o êxito do tratamento de canal.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura a respeito das ramificações do canal radicular na dentição permanente, buscando ressaltar a formação e a incidência, bem como as terminologias utilizadas para identificá-las de acordo com a sua localização e os principais métodos de obturação capazes de oferecer sucesso ao tratamento endodôntico.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. FORMAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS RAMIFICAÇÕES DO CANAL

PRINCIPAL

As ramificações do canal principal surgem a partir de uma falha localizada na formação da "Bainha de Hertwigs", na qual acarreta na não diferenciação dos odontoblastos e não formação de dentina nesta área (SCOTT & SYMONS, 1971; MORABITO & DEFABIANIS, 1992; WOO & MILLER, 1981). No entanto, outros estudos nos mostram que a formação das ramificações, inclusive as do ápice radicular, não é ainda bem conhecida. Acredita-se ser possível que ocorram em áreas, onde a raiz em desenvolvimento encontra um vaso sanguíneo que segue em direção à papila dental e o saco dental e não são preenchidas durante o desenvolvimento da raiz e formação do tecido duro. Uma outra hipótese, defendida é que, se a bainha epitelial se colapsa antes que a dentina radicular seja formada, um contato direto pode se estabelecer entre o ligamento periodontal e a polpa dental. Desta forma, a possibilidade de comunicação entre o tecido periodontal e tecido pulpar, pode levar ao desenvolvimento de quadros patológicos, tal como áreas ósseas rarefeitas seguidas de necrose pulpar (RINGELSTEIN & SCOW, 1989).

A cavidade pulpar na sua porção radicular pode apresentar com frequência ramificações ou fusões e baseado nos trabalhos de PUCCI & REIG (1945), recebem as designações de: **canal principal** – é o mais importante, passa pelo

eixo dental podendo alcançar o ápice radicular sem interrupções; **canal bifurcado ou colateral** – corre mais ou menos paralelamente ao canal principal, podendo alcançar independentemente o ápice e quase sempre é de menor calibre do que o principal; **canal adventício ou lateral** – inicia-se do terço coronário ou médio do canal principal e prossegue em direção à superfície externa do dente; **canal secundário** – saindo de dentro da porção apical do canal principal, termina diretamente no pericemento apical; **canal acessório** – é aquele que deriva de um canal secundário para terminar na superfície externa do cemento apical; **intracanal (interconduto)** – é um pequeno canal que põe em comunicação entre si os canais principais bifurcados ou secundários mantendo sempre suas relações com a dentina radicular, sem alcançar o cemento e o pericemento apical; **canal recorrente** – é o que, saindo do canal principal, segue um trajeto dentinário mais ou menos longo para novamente desembocar, a uma altura variável, no canal principal, mas sempre antes de alcançar o periápice; **canais reticulares** – são o resultado do entrelaçamento de três ou mais canais que correm quase paralelamente, por meio de ramificações do intercanal, apresentando um aspecto reticulado; **deltas** – são as múltiplas derivações que se encontram próximas do mesmo ápice e que saem do canal principal para terminar na zona apical e dão origem a forames múltiplos, em substituição ao forame único principal. Nos últimos anos tem sido também relacionado o chamado **canal cavo-interradicular**, que emana da câmara pulpar em direção a região de furca.

4.2. INCIDÊNCIA DAS RAMIFICAÇÕES

Embora a anatomia dos canais radiculares tenha sido bem documentada (VERTUCCI, 1974), as pesquisas sobre as implicações anatômicas para um adequado tratamento endodôntico são insuficientes. Informações como o tamanho do canal na região apical, por exemplo, pode permitir a realização de uma instrumentação confiável naquela região (KASAHARA et al., 1990). Apesar da grande variação encontrada em todos os trabalhos que estudam a anatomia dental, o fato das ramificações do canal principal ocorrerem principalmente no terço apical da raiz tem sido um achado freqüente, independentemente da metodologia, grupo de dente ou população estudada (DE DEUS, 1975; VERTUCCI 1978; VERTUCCI & GEGAUFF, 1979; VERTUCCI 1984; KARTAL & YANIKOGLU, 1992; GULABIVALA *et al.*, 2001; NG *et al.*, 2001; GULABIVALA *et al.*, 2002).

Para avaliar a incidência das ramificações presentes no sistema de canais radiculares, diversos estudos foram realizados em diferentes grupos de dentes, populações e metodologias.

Quando populações diferentes são analisadas, observam-se divergências na incidência dessas ramificações do canal principal do mesmo grupo de dentes. Os primeiros molares inferiores de indígenas birmaneses apresentam taxas de ramificações de 18,4% (GULABIVALA *et al.*, 2001) enquanto que nos indígenas

tailandeses as taxas são bem inferiores, alcançando índices de apenas 3,2% (GULABIVALA *et al.*, 2002).

Numa mesma população podem-se encontrar taxas variadas, como na de indígenas birmaneses que apresentam taxas de 18,4% para primeiros molares inferiores (GULABIVALA *et al.*, 2001) e de 8,1% para os primeiros molares superiores (NG *et al.*, 2001).

Dentre as ramificações, as mais relevantes são as que comunicam diretamente com a polpa. Desta forma, BLASKOVIC & SUBAT (1990) examinaram duzentas e trinta raízes de dentes permanentes humanos em microscópio eletrônico com o objetivo de determinar a frequência de canais secundários, acessórios, laterais e cavo-interradiculares verificando que as ramificações apicais revelaram uma porcentagem de 19,6% e os canais laterais 8,3%; os canais cavo-interradiculares apresentaram uma frequência de 32%.

Estudos experimentais têm indicado que a área de furca dos molares apresenta uma grande probabilidade de possuírem canais cavo-interradiculares (JOHNSTON & ORBAN, 1948; BARRET, 1925; RUBACH & MITCHELL, 1965; SELTZER *et al.*, 1963; WINTER & KRAMER, 1965). GOLDBERG *et al.*, (1987) estudaram, utilizando o microscópio eletrônico, a incidência de canais cavo-interradiculares na câmara pulpar e na área de furca em molares humanos e concluíram que 60,0% estavam localizados na região de furca e 12,5% na região da câmara pulpar. Resultados semelhantes foram observados por PERLICH *et al.*,

(1981), que encontrou em seus estudos 64% dos canais localizados na região de furca e 8% na região de câmara pulpar. .Ao contrário, outros estudos revelam que a incidência destes canais na região de furca é menor quando comparada àqueles presentes na porção intermediária entre o ápice e a base da raiz, sendo de 55% nos molares do maxilar e 63% nos molares da mandíbula. (GUTMANN, 1978; SANDERS, 1957; LOWMAN, *et al.*, 1973; VERTUCCI, 1974).

DAVIS, (1923); HESS, (1925); CHAPMAN, (1969); PINEDA *et al.*,(1972); SELTZER, (1988) encontraram que uma grande porcentagem das ramificações do canal principal ocorre em dentes de pacientes entre 35 e 45 anos de idade e não em dentes de pacientes acima de 55 anos, pois segundo estes autores, muitas das ramificações sofrem o processo de calcificação, devido à idade dos pacientes e os canais laterais e ou acessórios mantêm suas patências ou ficam com maior diâmetro devido aos processos de reabsorção de suas paredes causados pela presença da inflamação na polpa ou no tecido adjacente (DAVIS, 1923; HESS *et al.*, 1983; SELTZER, 1988). De acordo com PUCCI & REIG, (1945), considera-se entre 20 e 40 anos de idade a época mais propícia para a observação de uma pequena constrição apical do forame e as subdivisões dos canais, com a formação consecutiva do forame e foraminas múltiplas. Depois dos 40 anos, a calcificação das ramificações menores faz com que este número diminua.

A incidência de foraminas e outras ramificações (canais acessórios e secundários) é maior na região apical dos dentes posteriores (LOWMAN *et al.*,

1973; TORABINEJAD, 1989; MANNING, 1990; BURNS *et al.*, 1991). Os deltas apicais são formados por múltiplas foraminas, geralmente 1, 2 ou mais, quase sempre ladeando o forame principal. As foraminas que formam o delta apical são ramificações comumente encontradas nas raízes dentárias (37,2%, em média geral dos dentes) sendo mais freqüentes nos molares e pré-molares superiores devido à multiplicidade das raízes e a freqüência encontrada para os canais secundários é de 16,4% e para os canais acessórios é de 0,6% (DE DEUS, 1975).

A análise da superfície externa da raiz dental na região apical feita através de microscopia eletrônica de varredura em diferentes grupos dentais, apresentou incidências de foraminas acessórias entre 43,47% nas raízes mesiais dos molares inferiores até 84,95% em pré-molares inferiores. Esses índices poderiam ser maiores, pois os autores consideraram como foramina apenas aquelas com diâmetro menor que 100 micrometros descrevendo como foramina principal as que apresentavam diâmetros maiores que estes independentemente se fossem mais do que uma. Todos os grupos dentais apresentaram mais que um forame com exceção das raízes palatinas dos molares superiores e raízes distais dos molares inferiores (MORFIS *et al.*, 1994), o que difere dos achados de GUTIERREZ & AGUAYO (1995) que encontraram a presença de mais de um forame apical em todos os grupos dentais. A presença de mais que um forame apical pode demonstrar um número maior de canais na raiz ou a presença de ramificações do canal principal que se comunica com o ligamento periodontal.

4.3. VERIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO RADIOGRAFICA DAS RAMIFICAÇÕES DO CANAL PRINCIPAL

Embora os canais laterais e acessórios tenham uma importância patológica e clínica significativa, o profissional apresenta certa dificuldade para determinar sua presença e verificar sua significância clínica. Em alguns casos, os finos canais laterais podem ser vistos radiograficamente, por um espessamento do ligamento periodontal, por uma fina imagem radiolúcida na superfície da raiz ou pela presença de uma lesão lateral à raiz (TORABINEJAD, 1989; BURNS *et al.*, 1991; WEINE, 1984; XU *et al.*, 1984). Em algumas situações a identificação não é feita, podendo ser verificados somente após a obturação do canal com a utilização de um material radiopaco (TORABINEJAD, 1989; XU *et al.*, 1984).

A radiografia pode induzir freqüentemente o profissional a uma conclusão errada relativo ao sistema de canais radiculares e a anatomia do ápice. A baixa incidência da presença das ramificações demonstradas pela radiografia pode ser enfatizada com a comparação do exame radiográfico com a análise histológica dos dentes em estudo. ALTMAN *et al.* (1970) demonstraram a presença de canais acessórios em 30% dos incisivos centrais superiores através do exame radiográfico realizado nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal; taxa essa bem superior às encontradas por ZILLICH & DOWSON (1973). Já os achados histológicos demonstraram canais que proporcionavam a continuidade do canal principal com o ligamento periodontal em 75% dos 20 dentes estudados.

4.4. AS RAMIFICAÇÕES DO CANAL RADICULAR E O PERIODONTO

A comunicação entre a polpa e o ligamento periodontal pode ocorrer através de foraminas, deltas apicais, canais laterais, acessórios, interradiculares e os túbulos dentinários (DONGARI & LAMBRIANIDIS, 1988) e esta relação existente entre periodonto e polpa dental pode levar a quadros de inflamação e a presença de produtos tóxicos (RUBACH *et al.*, 1965; BENDER *et al.*, 1972; SMIRING *et al.*, 1964; ROSS, 1972; ROSSMAN *et al.*, & BALDINGER, 1960; GUTMANN, 1978; SELTZER *et al.*, 1963; STALLARD, 1972; WEINE, 1976). Grande parte desta comunicação não é verificada clinicamente, fato este que leva o endodontista a ter que realizar um bom selamento da região coronária, assim como na porção apical da raiz (MALCOM *et al.*, 1981).

Os canais laterais, secundários e acessórios, que apresentam uma polpa com o quadro de pulpíte ou necrose, podem provocar uma inflamação periodontal e muitos dos insucessos dos tratamentos endodônticos devem ser atribuídos por este processo, devido à dificuldade de acesso para a completa remoção dos microrganismos dos canais radiculares. Portanto, a atuação em conjunto do endodontista com o periodontista é primordial, no sentido de se evitar o desenvolvimento de patologias periodontais associadas às endodônticas (RUBACH & MITCHELL, 1965), pois uma vez a polpa estando contaminada por microrganismos presentes no periodonto, ela sempre continuará causando a doença periodontal. Este processo é conhecido como "periodontite retrógrada" e

sugere que nestes casos seja feito o tratamento endodôntico para retornar ao estado normal (SIMRING & GOLDBERG, 1964).

A presença canais cavo-interradiculares na região de furca tem sido relatada por muitos investigadores. As pesquisas nos mostram que diante desta alta incidência há uma maior possibilidade de desenvolvimento de doença periodontal em casos de polpas necrosadas (KIRKHAM , 1975; GUTMANN, 1978). Ao contrário desta análise, outros pesquisadores justificam que pelo fato da maior incidência destes canais ocorrerem na região de furca e não na câmara pulpar, o desenvolvimento de patologias periodontais seja menor (GOLDBERG *et al.*, 1987).

Teoricamente as ramificações formam uma comunicação entre a polpa e o ligamento periodontal, permitindo que agentes irritantes oriundos de uma polpa necrosada venha a causar inflamação no periodonto lateral. O contrário é passível de ocorrer, ou seja, substâncias tóxicas de uma lesão periodontal podem induzir o desenvolvimento de uma patologia na polpa dental (TORABINEJAD, 1989; BURNS *et al.*, 1991). Embora uma relação de causa e efeito exista entre infecção do canal radicular e lesões laterais ou periapicais, a penetração de bactérias em direção à polpa durante a doença periodontal é um tema de controvérsias e investigações (TORABINEJAD & KIGER, 1985).

4.5. OBTURAÇÃO DOS CANAIS LATERAIS, SECUNDÁRIOS E ACESSÓRIOS

A completa obturação do sistema de canais radiculares é um aspecto importante para o sucesso do tratamento de canal (PORKAEW *et al.*, 1990). Aproximadamente 60 % dos casos de fracasso endodôntico têm como causa a má obturação dos canais (INGLE *et al.*, 1985) mostrando desta forma, que o selamento apical depende do preparo mecânico (YEE *et al.*, 1984), da irrigação (GOLDBERG *et al.*, 1985), das técnicas de obturação (RUSSIM *et al.*, 1980), e da anatomia do canal (ALEXANDER *et al.*, 1985).

Muitos estudos mostram que a utilização do hidróxido de cálcio pode provocar o fechamento dos túbulos dentinários (PORKAEW *et al.*, 1990; TATSUTA *et al.*, 1999). Pesquisas nos mostram que há uma maior incidência de canais laterais obturados logo após a instrumentação, quando comparadas com aqueles que receberam o hidróxido de cálcio como curativo, pois dentre 60 canais laterais simulados apenas 13 foram obturados. Por outro lado quando não se utiliza este medicamento, podem ser observados 57 canais obturados, de 60. (GOLBERG *et al.*, 2002). O hidróxido de cálcio deve ser removido completamente das paredes dos canais radiculares para uma adequada obturação dos mesmos (PORKAEW *et al.*, 1990; LAMBRIANIDIS *et al.*, 1999).

Estudos para avaliar a obturação de canais laterais após quatro regimes de irrigação final nos mostram, que a utilização do hipoclorito de sódio e da solução de hipoclorito de sódio com EDTA permite uma maior penetração do material

obturador (Sistema B e o Obtura II). Os valores obtidos revelam que quando não se usa nenhum irrigante e a água destilada, a presença do material obturador nos canais laterais fica em torno de 22,3% e 21,8% , respectivamente. No entanto, quando se utiliza o hipoclorito de sódio e a associação deste com o EDTA, a penetração do material obturador é de 53,5% e 68,1%, respectivamente (VILLEGAS *et al.*, 2002).

A utilização de dentes naturais com presença de ramificações do canal principal permitiu que GOLDBERG *et al.* (1986) comprovassem que o uso do EDTA como solução irrigadora durante o preparo do canal radicular é mais eficiente em permitir a obturação de canais laterais do que o uso do hipoclorito de sódio 5% e da água.

De maneira semelhante, ao uso de soluções quelantes após a instrumentação dos canais para remoção da camada de "smear layer", tem sido atribuído a uma melhora na penetração de cimento a base de óxido de zinco e eugenol em ramificações naturais do sistema de canais com obturação de 90% delas (HOLLAND *et al.*, 1988).

Vários são os fatores relacionados à obtenção do sucesso do tratamento endodôntico. Cabe ao cirurgião dentista ter a habilidade necessária para a execução dos procedimentos, escolher a técnica de obturação mais confortável e observar os principais locais de incidência de canais laterais e acessórios (WEINE, 1984).

Atualmente, tem sido analisada a efetividade de diferentes técnicas de obturação de canais laterais simulados e a partir disto, observa-se um grande número destes canais obturados ao utilizar-se Ultrafil, Thermafil e System B + Obtura II, quando comparados àqueles obturados através da técnica híbrida, Obtura II e compactação lateral da gutta-percha (GOLDBERG *et al.*, 2001; BROTHMAN, 1981; CLARK & ELDEEB, 1993). A comparação de diferentes métodos de obturação das ramificações dos canais principais é um dos inúmeros estudos realizados por pesquisadores com o objetivo de obter um bom selamento dos canais radiculares. Dentre eles destaca-se a eficiência dos métodos de onda contínua de condensação, condensação vertical aquecida e gutta-percha termoplastificada (DULAC *et al.*, 1999; SCHILDER, 1967).

A utilização de gutta-percha termoplastificada conjuntamente com cimento obturador foi eficiente na obturação de 61,53% das ramificações naturais do canal principal encontrado em incisivos centrais e laterais inferiores (KARAGÖZ-KÜÇÜKAY, 1994), enquanto que a técnica termoplastificada Thermafil não apresentou diferença estatística em relação à condensação lateral na obturação dessas ramificações (CLARK & ELDEEB, 1993).

Os estudos que comparam a condensação lateral convencional (a frio) com as técnicas que produzem termoplastificação do material obturador mostram que a condensação lateral produz preenchimento das ramificações do canal em blocos

de resina apenas com cimento obturador (READER *et al.*, 1993; DULAC *et al.*, 1999).

A influência do tamanho das ramificações na capacidade de técnicas e materiais obturadores atingirem seu objetivo de selar eficientemente o sistema de canais radiculares foi observada por HOLLAND & MURATA (1995). Os autores utilizaram dentes que tinham ramificações naturais do canal principal no terço apical e ainda confeccionaram canais laterais com diâmetro de 0,15mm, para observar que os canais produzidos foram todos obturados enquanto que as ramificações apicais foram obturadas em 80% com os cimentos N-Rickert e Apexit e 90% com o Sealapex. Os autores atribuíram as diferenças de resultados ao menor diâmetro das ramificações naturais do canal radicular.

5. DISCUSSÃO

A cavidade pulpar na sua porção radicular pode apresentar com frequência, ramificações ou fusões que recebem designações segundo sua localização, origem e destino; tais ramificações consistem em: canal principal, canal bifurcado ou colateral, canal adventício ou lateral, canal secundário, canal acessório, intracanal (interconduto), canal recorrente, canais reticulares, deltas e canal cavo-interradicular PUCCI & REIG (1945). Para o cirurgião dentista, mais importante do que compreender o motivo dessas denominações, é saber que elas existem e que muitas vezes dificultam o tratamento, aumentando o índice de insucesso. Por esse motivo é imprescindível que ele domine anatomia dental e técnicas de instrumentação, irrigação e obturação; pois deve ser feitas a desinfecção meticulosa e obturação qualitativa durante o tratamento endodôntico. Informações como tamanho do canal na região apical, podem permitir a realização de uma instrumentação confiável e por isso, são importantes os estudos dessa região (PUCCI & REIG; VERTUCCI, 1974; KASAHARA *et al.*, 1990; DE DEUS, 1975; VERTUCCI 1978; VERTUCCI & GEGAUFF, 1979; VERTUCCI 1984; KARTAL & YANIKOGLU, 1992; GULABIVALA *et al.*, 2001; NG *et al.*, 2001; GULABIVALA *et al.*, 2002).

A incidência das ramificações presentes no sistema de canais radiculares pode variar segundo as populações, num mesmo grupo de dentes; ou segundo os diferentes grupos de dentes, em uma mesma população (GULABIVALA *et al.*, 2001 e 2002; NG *et al.*, 2001). Dessa maneira, para o embasamento dos

profissionais seria mais plausível referenciamos trabalhos desenvolvidos na população brasileira e que tenham um grande número de amostras para minimizar as variações encontradas.

Diversos estudos afirmam que a área de furca apresenta uma grande probabilidade de possuírem canais cavo-interradiculares, e que estes apresentam uma maior incidência do que as ramificações apicais e os canais laterais; além disso, na literatura há a afirmação de que eles estão presentes principalmente em dentes posteriores (BLASKOVIC & SUBAT, 1990; LOWMAN *et al.*, 1973; TORABINEJAD, 1989; MANNING, 1990; BURNS *et al.*, 1991; DE DEUS, 1975; JOHNSTON & ORBAN, RUBACH & MITCHELL, STAFFILENO, 1948; BARRET, 1925; RUBACH & MITCHELL, 1965; SELTZER *et al.*, 1963; WINTER & KRAMER, 1965; GOLDBERG *et al.*, 1987). Devido à alta incidência e, muitas vezes, comunicação entre a câmara pulpar e a região periodontal de furca, há a necessidade de o profissional saiba da existência dessa possível comunicação e que realize um bom saneamento dessa região durante o preparo químico mecânico e que também um bom selamento.

Ainda quanto à incidência dessas ramificações é importante ressaltar que elas variam também segundo a idade dos pacientes, ficando claro para a maioria dos autores que entre 20 e 40 anos de idade pode-se observar um maior número de subdivisões de canais, pois depôs dos 40 a calcificação das ramificações menores faz com que este número diminua (DAVIS, 1923; HESS, 1925 e 1983; CHAPMAN, 1969; PINEDA *et al.*, 1972; SELTZER, 1988; PUCCI & REIG, 1945).

Embora os canais laterais e acessórios tenham uma importância patológica e clínica significativa, o profissional apresenta certa dificuldade para determinar sua presença e verificar sua significância clínica. Em alguns casos, os finos canais laterais podem ser vistos radiograficamente (TORABINEJAD, 1989; BURNS *et al.*, 1991; WEINE, 1984; XU *et al.*, 1984). Em outras situações a identificação não é feita, podendo ser verificados somente após a obturação do canal com a utilização de um material radiopaco (TORABINEJAD, 1989; XU *et al.*, 1984). Por tanto o profissional não deve se basear somente através de radiografias para a verificação da existência de ramificações, devendo sempre considerar suas presenças e embasar-se em conhecimentos teóricos. Desta forma, a realização de um tratamento meticuloso, independente do achado radiográfico, é importante.

Atualmente, existem diversas técnicas relatadas na literatura para obturação dos canais radiculares. Alguns autores preconizam o uso de umas, outros afirmam ser mais eficientes outras técnicas. Dentre essas técnicas podem ser citadas a Ultrafil, Therafil e System B + Obtura II, a técnica híbrida, Obtura II, compactação lateral da gutta-percha, contínua de condensação, condensação vertical aquecida e gutta-percha termoplastificada (DULAC *et al.*, 1999; SCHILDER, 1967; GOLDBERG *et al.*, 2001; BROTHMAN, 1981; CLARK & ELDEEB, 1993). O importante para o cirurgião dentista é que ele domine uma das técnicas, a qual ele se adapte melhor, independente de sua eficiência relatada pela literatura.

Vários são os fatores relacionados à obtenção do sucesso do tratamento endodôntico. Como salientado por WEINE (1984), cabe ao cirurgião dentista ter a habilidade necessária para a execução dos procedimentos, escolher a técnica de obturação mais confortável e observar os principais locais de incidência de canais laterais e acessórios.

6. CONCLUSÃO

As análises obtidas pela revisão de literatura desse trabalho permitiram concluir que:

1. as ramificações do canal principal são classificadas de acordo com suas localizações no sistema de canais radiculares e recebem designações específicas podendo variar de um autor para outro;
2. as ramificações presentes na região de furca, denominadas de canais cavo-interradulares apresentam uma maior incidência quando comparados as ramificações apicais e canais laterais;
3. a comunicação entre a polpa e o ligamento periodontal pode ocorrer através de foraminas, deltas apicais, canais laterais, acessórios, interradiculares e os túbulos dentinários e esta relação existente entre periodonto e polpa dental pode levar o surgimento de problemas endodônticos associados aos periodontais;
4. a realização de um bom preparo químico-mecânico, de uma boa irrigação e condensação durante a obturação faz com que o material obturador seja introduzido nas ramificações do canal radicular.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander JB, Gordon TM. A comparison of the apical seal produced by two calcium hydroxide sealers and Grossman-type sealer when used with laterally condensed gutta-percha. **Quint Int** 1985; 9: 615-21.

Altman M, Guttuso J, Seidberg BH, Langeland K. Apical root canal anatomy of human maxillary central incisors. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1970; 30(5): 694-9.

Barret, M. T.: The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp with its branches. **D Cosmos** 1925; 67: 581.

Bender I.B., and Seltzer S. The effect of periodontal disease on the pulp. **Oral Surg** 1972; 33:458.

Brothman P. A comparative study of vertical and lateral condensation of gutta-percha. **J Endodon** 1981;7:27-30.

Burns RC, Buchanan LS, Tooth morphology and access openings. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*. 5th ed. St. Louis; Mosby Year Book, 1991: 112-65.

Chapman CE. A microscopic study of the apical region of the human anterior teeth. **J Br Endod Soc** 1969;3:52-8.

Clark DS, ElDeeb ME. Apical sealing ability of metal versus plastic carrier Thermafil obturators. **J Endod.** 1993; 19(1): 4-9.

Davis WC. Anatomy of the apical third of the roots of teeth. **Dent items Inter** 1923; 45:649-62.

De Deus QD. Frequency, location and direction of the lateral, secondary and accessory canals. **J Endodon** 1975; 1: 361 – 6.

De Deus QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. **J Endod**. 1975 ; 1(11): 361-6.

Dongari, A.; Lambrianidis, T. Periodontally derived pulp lesions. **Endodontic and Dental Traumatology**, 4:49-54, 1988.

Dulac KA, Nielsen CJ, Tomazic TJ, Ferrillo PJ Jr, Hatton JF. Comparison of the obturation of lateral canals by six techniques. **J Endod**. 1999; 25(5): 376-80.

Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. **J Endod**. 2001; 27(5): 362-4.

Goldberg F, Artaza LP, De Silvio AC. Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals. **J Endod**. 2002; 28(2): 99-101.

Goldberg F, Bernat HI, Spielberg C, Massone EJ, Piovano SA. Analysis of the effect of ethylenediamine tetraacetic acid on the apical seal of root canal fillings. **J Endodon** 1985; 11:544-7.

Goldberg F, Massone EJ, Soares I, Bittencourt AZ. Accessory orifices: anatomical relationship between the pulp chamber floor and the furcation. **J Endod**. 1987; 13(4): 176-81.

Goldberg F, Massone JE, Spielberg C. Effect of irrigation solutions on the filling of lateral root canals. **Endod Dent Traumatol**. 1986; 2(2): 65-6.

Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. **Int Endod J**. 2001; 34(5): 359-70.

Gulabivala K, Opasanon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. **Int Endod J**. 2002 ; 35(1): 56-62.

Gutierrez JH, Aguayo P. Apical foraminal openings in human teeth. Number and location. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. 1995; 79(6): 769-77.

Gutmann J.L. Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **J Periodontol** 1978; 49:21-26.

Harris BM, Wendt SL. The effects of petroleum-based ointment and water-based cream on apical seal. **J Endodon** 1987; 13: 122-5.

Hess JC, Culieras JM, Lamiabile N. A scanning electron microscopic investigation of principal and accessory foramina on the root surfaces of the human teeth: thoughts about endodontic pathology and therapeutics. **J Endodon** 1983;9:275-81.

Hess W. Anatomy of the root canals of the teeth of permanent dentition. Part 1. New York: William Wood and Co., 1925:3-49.

Holland R, Sakashita MS, Murata SS, Junior ED. Effect of dentine surface treatment on leakage of root fillings with a glass ionomer sealer. **Int Endod J**. 1995; 28(4): 190-3.

Holland R, Silva ACF, Bazaglia AM, Barros VCL, Magro VM. Influência do uso de soluções descalcificadoras na obturação do sistema de canais radiculares. **Rev Bras Odont**. 1988; 45: 16-22.

Ingle JI, Leubke R, Zidell JD, Walton RE, Taintor JF. Obturation of the radicular space. In: Ingle JE, Taintor JF, eds. Endodontics. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 1985: 223-307.

Johnston HB and Orban B. Interradicular pathology as related to accessory root canals. **J. Endodont.** 1948; 3:21-25.

Karagoz-kuçukay I. Root canal ramifications in mandibular incisors and efficacy of Low-temperature injection thermoplasticized Gutta percha filling. **Journal of Endodontics** 1994; 20: 236-40.

Kartal N, Yanikoglu FC. Root canal morphology of mandibular incisors. **J Endod.** 1992; 18(11): 562-4.

Kasahara E, Yasuda E, Yamamoto A, Anzai M. Root canal system the maxillary central incisor. **J Endodontics** 1990; 16:158-61.

Kirkham DB The location and incidence of accessory pulpal canals in periodontal pockets. **J Am Dent Assoc.** 1975; 91(2): 353-6.

Lowman, J. V., Burke, R. S., and Pelleu, G. B.: Patent accessory canals: Incidence in molar furcation region. **Oral Surg** 1973;36: 580.

Lowman, J. V., Burke, R. S., and Pelleu, G. B.: Patent accessory canals: Incidence in molar furcation region. **Oral Surg** 1973; 36: 580.

Manning SA. Root canal anatomy of the mandibular second molars. Part I. **Int Endod J** 1990; 23:34-9.

Martic D, Prpic-Mehicic G, Simeon P, Pevalek J. Morphometrical analysis of main and accessory canals in apical root portion of frontal teeth. **Coll Antropol.** 1998; 22:153-9.

Morabito A, DeFabianis P. A SEM investigation on pulpalperiodontal connections in primary teeth. **J Dent Child** 1992; 59: 53 – 57.

Morfis A, Sylaras SN, Georgopoulou M, Kernani M, Prountzos F. Study of the apices of human permanent teeth with the use of a scanning electron microscope in maxillary molars. **Int Endod J.** 2001; 34(8): 620-30.

Ng YL, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1994; 77(2): 172-6.

Perlich MA, Reader A, Foreman DW. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina on the pulpal floor of human molars. **J Endod.** 1981; 7(9): 402-6.

Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. **Oral Surg** 1972; 33:101-10.

Porkaew P, Retief H, Barfield RD, Lacefield WR, Soong SJ. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. **J Endodon** 1990; 16 369-74.

Pucci FM, Reig R. Conductos radiculares. Anatomia, patologia y terapia. Montevideo, Casa A. Barreiro y Ramos, 1945, vol 1 p 490.

Reader CM, Himel VT, Germain LP, Hoen MM. Effect of three obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. **J Endod.** 1993;19(8): 404-8.

Ringelstein D, Scow W. K. The prevalence of furcation foramina in primary molars.

Pediatr Dent 1989; 11: 198 – 202.

Ross, I.F. The relation between periodontal and pulpal disorders. **JADA**1972; 84:134-139.

Rossman S.R., Kaplowitz, B.Baldinger S.R. Therapy of endodontically and periodontically involved tooth. **Oral Surg** 1960;13:361-67.

Rubach, W. C., and Mitchell, D. F.: Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. **J Periodontol** 1965; 36: 34.

Russim TP, Zardiackas LD, Reader A, Menke RA. Apical seals obtained with laterally condensed chloroform-softened gutta-percha, laterally condensed gutta-percha and Grossman's sealer. **J Endodon** 1980; 6: 678-82.

Sanders R.L. X-ray microscopy of human dental pulp vessels. **Nature** 1957;180:1353-57.

Schilder H. Filling root canals in three dimensions. **Dent Clin North Am.** 1967: 723-44.

Scott, J. H., and Symons, N. B. B.: Introduction to dental anatomy, chap 13, p 231. Edinburgh and London E. S. Livingstone, 1971.

Seltzer S. Endodontology. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988: 12-20.

Seltzer, S., Bender, I. B. and Ziontz, M.: The interrelationship of the pulp and periodontal disease. **Oral Surg** 1963; 16: 1474.

Simring M., Goldberg M. The pulpal pocket approach: Retrograde periodontitis. **J Periodontol** 1964; 35:22.

Stallard R.E., Periodontic-endodontic relationships, workshop on the biologic basis of modern endodontic practice. **Oral Surg** 1972; 34:314.

Tatsuta C.T., Morgam L.A., Baumgartner J.C., Andey J.D., Effect of calcium hydroxide and four irrigations regimens on instrumented and uninstrumented canal wall topography. **J Endodon** 1999;25:93-8.

Torabinejad M. endodontic/periodontic interrelationships. In: Walton RE, Torabinejad M, eds. Principles and practice of endodontics. Philadelphia; **WB Saunders** 1989: 435-46.

Vertucci F.J., Williams R.G. Furcation canals in the human mandibular first molar. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** 1974; 38:308-314.

Vertucci FJ, Gegauff A. Root canal morphology of the maxillary first premolar. **J Am Dent Assoc.** 1979; 99(2): 194-8.

Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1984; 58(5): 589-99.

Vertucci FJ. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. **J Am Dent Assoc** 1974; 89:369-71.

Vertucci FJ. Root canal morphology of mandibular premolars. **J Am Dent Assoc.** 1978; 97(1): 47-50.

Villegas JC, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. **J Endod.** 2002; 28(7): 534-6.

Weine FS. The enigma of the lateral canal. **Dent Clin North Am.** 1984; 28(4): 833-52.

Winter, G. B., and Kramer, I. R. H.: Changes in the periodontal membrane and bone following experimental pulpal injury in deciduous molar teeth in kittens. **Arch Oral Biol** 10: 279, 1965.

Woo R. K., Miller J. Accessory canals deciduous molars. **J Int Ass Dent Child** 12: 51 – 57, 1981.

Xu G, Zhang Z. Filling of the lateral canal. Report of two cases. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** 1984; 58:221-4.

Yee RD, Newton CW, Patterson SS, Swartz ML. The effect of canal preparation on the formation and leakage characteristics of the apical dentin plug. **J Endodon** 1984; 10:308-17.

Zillich R, Dowson J. Root canal morphology of mandibular first and second premolars. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1973; 36(5): 738-44.