



Elizangela Partata Zuza

**Ocorrência de diferentes tipos de canais
acessórios cavo inter-radiculares em
molares de humanos. Estudo histológico.**

Araraquara

2006



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA



Elizangela Partata Zuza

**Ocorrência de diferentes tipos de canais
acessórios cavo inter-radiculares em
molares de humanos. Estudo histológico.**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para obtenção do título de Doutor em Odontologia (Área de Concentração: Periodontia)

Orientador: Prof. Dr. Benedicto Egbert Corrêa de Toledo

Co-orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Spolidório

Araraquara

2006

Zuza, Elizangela Partata

Ocorrência de diferentes tipos de canais acessórios cavo inter-
radiculares em molares de humanos. Estudo histológico /
Elizangela Partata Zuza. – Araraquara: [s.n.], 2006.

79 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Benedicto Egbert Corrêa de Toledo

Co-orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Spolidório

1. Polpa dentária 2. Canal radicular 3. Ligamento periodontal
4. Defeitos da furca. I. Título.

DADOS CURRICULARES

Elizangela Partata Zuza

NASCIMENTO 21.12.1978 – Itumbiara – GO

FILIAÇÃO Eduardo Alberto Gonçalves Zuza
Beatriz Partata da Silva Zuza

1997/2000 Curso de Graduação em Odontologia
Faculdade de Odontologia da Fundação
Educação de Barretos-SP

2001/2002 Curso de Especialização em Periodontia
pela Escola de Aperfeiçoamento Profissional
da APCD de Araraquara

2002/2006 Curso de Pós-graduação em Periodontia, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

DEDICO ESTE TRABALHO

À **Deus** que me deu forças nesta caminhada, protegendo-me e amparando-me em todos os momentos difíceis.

Aos meus pais, **Beatriz e Eduardo**,

Que souberam me encaminhar na vida e na profissão pelo bom exemplo, pela dignidade, persistência, dedicação, pela conscientização do dever a ser cumprido e pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Ao meu marido, amigo e companheiro, **Greyson (“Dindinho”)**, pelo amor, compreensão e carinho dedicado. Tenho a grata consciência do amor e do bem que você me proporciona. Tenho a gratidão pelas pequenas e pelas grandes coisas que realizamos juntos.

Ao meu único irmão, **Marcio**, que eu sei que se orgulha de ter uma irmã dentista e que sabe demonstrar a sua admiração e o seu carinho. Sou grata à Deus por tê-lo como irmão e desejo-lhe toda a felicidade do mundo.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. **Benedicto Egbert Corrêa de Toledo**, meu anjo da guarda, minha gratidão pela sua amizade, companheirismo, constante orientação, paciência e cooperação. Tenho gratidão pela confiança e disposição com que tem me ajudado a cada dia; minha admiração pelo dinamismo e espírito solidário. Agradeço à Deus por tê-lo colocado em minha vida. Obrigada por tudo!

À Profa. Dra. **Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli** pela disposição em ajudar, pela colaboração na coleta dos dentes extraídos na clínica de Cirurgia e Traumatologia, pela humildade e humanismo. Este trabalho só pôde ser realizado graças à sua colaboração, muito obrigada!

Ao Prof. Dr. **Sebastião Hetem** da Fundação Educacional de Barretos, pela colaboração durante a realização deste trabalho, pela disposição em ajudar sem ter nada em troca, a quem ajudou este trabalho a frutificar, minha admiração e gratidão.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. **Luis Carlos Spolidório** pelo auxílio na leitura das lâminas, pela disposição em ajudar e pelos esclarecimentos prestados.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, na pessoa de sua Diretora Prof^ª. Dr^ª. Rosemary Adriana Chiéríci Marcantonio e Vice-Diretor. Prof Dr. José Cláudio Martins Segalla;

À todos os Professores da Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, em especial aos professores da Disciplina de Periodontia Prof. Dr. Benedicto Egbert Corrêa de Toledo, Prof. Dr. Carlos Rossa Junior, Prof. Dr. Elcio Marcantonio Junior, Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli, Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio, Prof. Dr. Ricardo Samih Georges Abi Rached, Prof^ª. Dr^ª. Rosemary Adriana Chiéríci Marcantonio e Prof^ª. Dr^ª. Silvana Regina Perez Orrico;

Aos amigos e colegas de Pós-graduação Débora (minha psicóloga particular), Juliana Rico Pires, Andréa, Cliciane, Hewerson e Fernando pela amizade, por todos os momentos agradáveis em nosso grupo de estudos e disposição de sempre me ajudar.

Aos colegas do curso de Pós-graduação em Periodontia, Beatriz, Eduardo Ishi, Juliana Moraes, Daniela, Fernanda, Samy, Patrícia, Ivy, Ana Emília, Carla, Cacá, Joseane, Maurício, Vanessa, Daniela Zandim, Daniela Spirandelli, Rafael Faeda, Rafael Sartori, Rafaela, Fábio, Denise, Gabriela e Miltinho;

Aos funcionários do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia: Regina Lúcia, Claudinha (em especial pelo preparo das lâminas), Tia Maria, Tia Teresa, Zezé, Toninho, D. Juraci, Edineide.

Ao técnico da patologia José Antônio, pelo auxílio prestado durante a fotografia das lâminas.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara e em especial aos funcionários da biblioteca, da esterilização, da triagem, do xerox, da seção de Pós-graduação (Mara, Rosângela Alexandre e Silvia) e da limpeza.

Ao Prof. Dr. Ary José Dias Mendes, pelo auxílio prestado para a realização do teste de concordância.

Ao Prof. José Pereira Novo Neto (Netinho) pela coleta de dentes na clínica de Cirurgia e Traumatologia da Fundação Educacional de Barretos (FEB), pelo espírito solidário e consideração.

Ao Prof. Devanir de Araújo Cervi (Deva) da FEB, pelo incentivo durante a graduação e pela seqüência na minha Pós-graduação, pela amizade e confiança.

“Muitas vezes as pessoas tentam às avessas: eles procuram ter mais coisas ou mais dinheiro, para poderem fazer o que querem, de modo que possam ser felizes. A coisa deve funcionar ao contrário: você primeiramente precisa ser quem você realmente é, para então fazer o que precisa ser feito, a fim de ter o que você deseja”

Shakti Gawain

Sumário

1	Introdução.....	14
2	Revisão da Literatura.....	17
2.1	Canais cavo inter-radiculares em dentes decíduos.....	17
2.2	Canais cavo inter-radiculares em dentes permanentes.....	23
3	Proposição.....	38
4	Material e Método.....	40
5	Resultados	47
6	Discussão.....	56
7	Conclusão.....	65
8	Referências.....	67
9	Anexos.....	74
10	Resumo.....	77
11	Abstract.....	79

INTRODUÇÃO

1 Introdução

Apesar do forame apical ser a principal via de comunicação, por ser de maior amplitude, partindo da polpa sem interrupções, outros componentes do “sistema de canais radiculares” como os canais colaterais, laterais, secundários, acessórios, deltas apicais (CIRELLI et al., 2005), inter-radiculares (MATA et al., 2003) e também os túbulos dentinários, podem proporcionar ligações entre os tecidos pulpar e periodontal (ALMEIDA,1993; DE DEUS,1992), devido sua formação respeitar a presença de vasos e nervos preexistentes (BERGER,1998; MENG,1999).

Esses diversos componentes do sistema de canais radiculares, abstraindo-se o canal principal, têm sido genericamente denominados de “canais acessórios” (CIRELLI et al., 2005; PILATTI e TOLEDO, 2000; TOLEDO e ROSETTI, 2005). Este conjunto de comunicações constitui a base de um relacionamento funcional entre dentes e tecidos de suporte, mas propicia também a influência de processos patológicos de uma estrutura sobre a outra (BERGER,1998). Por esse motivo, essas comunicações anatômicas são muito importantes quando se refere à inter-relação periodontia-endodontia pelo papel desempenhado na etiopatogenia das lesões endo-periodontais (CHEN et al.,1997; PILATTI e TOLEDO,2000).

Existe certa variabilidade na frequência com que são encontrados canais acessórios em humanos, variação esta que talvez possa ser explicada por diferenças na metodologia empregada, nos dentes examinados e mesmo na idade dos indivíduos (PERLICH et al.,1981), entretanto, é inegável a sua importância no comprometimento das condições pulpares ou periodontais, especialmente em regiões de furcas (SALLUM et al.,1993).

Trabalhos demonstram a existência de canais cavo inter-radiculares (MATA et al., 2004; MORABITO e DEFABIANIS,1992; PARAS et al.,1993a; PARAS et al.,1993b; TIDMARSH,1980; VERTUCCI e

ANTHONY,1986). Alguns autores estudaram através de cortes histológicos, a ocorrência de diferentes tipos de canais na região de furca em dentes decíduos (PARAS et al.,1993b; WRBAS et al.,1997; YOSHIDA et al.,1975), sendo que em dentes permanentes, somente o estudo de Rubach e Mitchell (1965) utilizou esta metodologia.

Se por um lado, as discrepâncias de resultados podem ser atribuídas a diferentes metodologias empregadas em estudos dos canais cavo inter-radiculares. Por outro lado, os estudos histológicos realizados tanto em animais (SALLUM et al.,1993; WINTER e KRAMER,1965) como em humanos (BURCH e HULEN, 1974; PERLICH et al.,1981; WRBAS et al.,1997) mostraram-se eficientes na avaliação da presença e do seu trajeto.

Dessa forma, acreditamos que possam ser verdadeiras as afirmativas de Burch e Hulen (1974) de que somente através de observações microscópicas seriadas poderá ser feita uma apurada determinação do número de canais que conecta a polpa e o periodonto e a de Wrbas et al. (1997) de que secções histológicas seriadas são necessárias para estudar a morfologia do complexo sistema de canais do dente humano.

Diante de tais considerações, achamos importante a determinação precisa, não só da ocorrência dos canais acessórios denominados de cavo inter-radiculares (DE DEUS,1992), mas também de sua real intercomunicação entre polpa e periodonto, bem como da existência dos demais tipos morfológicos sugeridos por Yoshida et al. (1975) e modificado por Paras et al. (1993b), em dentes permanentes.

2 Revisão da literatura

Os canais acessórios são importantes vias de intercomunicação entre polpa e periodonto (ALMEIDA,1993; DE DEUS,1992). Dentre estas diferentes vias, um dos canais de importante relevância clínica são os cavo inter-radiculares (MATA et al., 2003). Diversos trabalhos têm demonstrado a ocorrência de canais acessórios cavo inter-radiculares tanto em molares decíduos quanto em permanentes, entretanto, sua frequência é variável. Enquanto a maioria dos trabalhos pesquisados relatam a ocorrência de canais acessórios na região de furca, outros não observaram tal presença.

Nesta revisão da literatura iremos apresentar os dados, de acordo com a porcentagem de achados de canais acessórios cavo inter-radiculares em ordem decrescente, em molares decíduos e permanentes.

2.1 Canais cavo inter-radiculares em molares decíduos

Na revisão de literatura realizada, o trabalho que relatou maior prevalência de canais acessórios foi o de Dammaschke et al. (2004), mostrando por meio de MEV que, dos 100 molares decíduos avaliados (25 de cada tipo), 94% apresentaram canais com diâmetro variando de 10 a 360 μ m. A prevalência e diâmetro dos canais acessórios foi significativamente maior nos dentes decíduos do que nos permanentes (10 a 200 μ m), podendo implicar na contaminação de um processo infeccioso pulpar e vice-versa.

Em 1997, Wrbas et al., investigando a existência de canais acessórios na furca de segundos molares decíduos de humanos, por meio de cortes histológicos e microscopia ótica, encontraram uma prevalência considerável de foraminas na região de furca, atingindo 77,5%, o que equivale a 31 dos 40 dentes examinados. Nesta pesquisa, foram

realizados cortes seriados de 7 μ m e coloração com Azan para análise em microscopia ótica (32X). Foram observadas foraminas no assoalho da câmara pulpar em 18 (45%) dos 40 dentes. Além disso, 12 dentes (30%) apresentavam canais acessórios conectando o ligamento periodontal ao assoalho da câmara pulpar. Devido a morfologia do sistema de canais radiculares ser bastante complexa, os autores recomendam a realização de cortes histológicos seriados para que haja acurácia no estudo.

Dentre os estudos que enfocam a região de furca, o de Yoshida et al. (1975) se destaca, por ser um dos poucos que verifica os diferentes tipos de canais acessórios existentes nesta área. De acordo com estes autores há 6 diferentes tipos de canais: Tipo 1: onde o periodonto e a câmara pulpar se comunicam; Tipo 2: o canal se inicia na câmara pulpar e atinge a dentina; Tipo 3: o canal se inicia no periodonto e atinge a dentina; Tipo 4: o canal se inicia na câmara pulpar, passa através da dentina e retorna para a câmara pulpar; Tipo 5: o canal se inicia no periodonto, passa pela dentina e cimento e retorna ao periodonto e Tipo 6: o canal é cego, isto é, sem saída. Neste caso há canais acessórios na dentina ou em ambos (dentina e cimento) sem saída. Este estudo também demonstrou uma das maiores prevalências de foraminas acessórias relatadas na literatura em dentes decíduos, atingindo 66 dos 80 dentes avaliados, o que equivale a 75%.

Prevalência ligeiramente inferior (60%) foi encontrada no assoalho de dentes decíduos, num estudo investigando a relação entre polpa e periodonto, que explicasse falhas nos procedimentos de pulpotomia. Morabito e Defabianis (1992) utilizaram 30 molares decíduos (9 superiores e 21 inferiores) extraídos, com pulpotomia realizada, presença de área radiolúcida na região de furca e com mais da metade das raízes formadas. Os espécimes foram preparados para observação em MEV. No assoalho da câmara pulpar, a maioria das aberturas era redonda, havendo também algumas ovais. Apesar do assoalho mostrar aspecto áspero, todos os canais apresentavam paredes lisas e seguiam

um trajeto através da dentina, não sendo possível observar tecido no interior dos canais devido à preparação para a técnica de microscopia.

Outro estudo que mostrou prevalência bastante variável de canais acessórios (20 a 50%) foi o de Paras et al. (1993a). Os autores avaliaram 20 dentes, sendo que, 10 espécimes foram examinados em sua superfície interna e os outros 10, observados externamente. Esta variância se deveu ao fato de terem sido examinadas diferentes superfícies (internas e externas) na área de furca de molares decíduos. Os espécimes foram preparados para MEV, sendo que, dos 10 dentes avaliados na área interna da furca, 2 dentes (20%) exibiam 6 canais acessórios, que se apresentaram de forma oval e variavam de 6 a 43 μm em diâmetro. Dos 10 molares avaliados na superfície externa, 5 dentes (50%) apresentaram foraminas, com formato oval e diâmetro entre 5 a 175 μm .

Ringelstein e Seow (1989) selecionaram 75 molares decíduos extraídos, que foram colocados num sistema de sucção à vácuo para a penetração de corante vermelho safranina. Dos 75 dentes estudados, 32 (42,7%) apresentaram foramina na *região de furca*. A prevalência desses canais variou de 33,3% nos primeiros molares inferiores a 40% nos segundos molares inferiores e de 48% nos segundos molares superiores a 50% nos primeiros molares superiores. Em relação à localização das foraminas, não houve diferença estatística entre primeiros molares superiores e inferiores, no entanto, nos segundos molares superiores e inferiores houve grande diferença na localização das foraminas na *região de furca* comparado à *furca* (75% vs. 25% no caso dos segundos molares superiores e 83,4% vs. 16,6% nos segundos molares inferiores). Estes autores, assim como Gutmann (1978), consideraram *furca* somente a área de separação das raízes e *região de furca* a área de furca acrescida de 4 mm abaixo da mesma.

O estudo de Woo e Miller (1981) mostrou ocorrência de canais acessórios que variou de 24,8% a 31,8%. Neste trabalho, os

autores utilizaram 22 segundos molares decíduos, que passaram pela técnica de injeção de corante. Para confirmar a presença desses canais, os espécimes também passaram por processamento histológico. Em outra parte do estudo, foram utilizados 157 dentes (incluindo os 22 molares citados acima), que passaram por cortes histológicos de 5µm de espessura e foram corados com hematoxilina e eosina, sendo observados posteriormente em microscopia ótica. Dos 22 dentes examinados pela penetração do corante, 7 espécimes (31,8%) apresentaram coloração na região inter-radicular, sendo que 6 das 7 foraminas foram confirmadas pela histologia. Dos 157 dentes examinados, 39 (24,8%) mostraram ocorrência de canais acessórios na região de furca.

Canais acessórios também foram encontrados em frequências menores, como por exemplo no estudo de Winter (1962) avaliando sua inter-relação com a formação de abscessos em molares decíduos de 45 crianças entre 3 e 10 anos de idade. Selecionaram para extração, através de exames radiográficos, 100 dentes que foram colocados num sistema de bomba à vácuo com aplicação de corante de violeta metil 2% na câmara pulpar, sendo posteriormente identificados canais acessórios por visualização direta. Cinco dos molares que mostraram foraminas visíveis, passaram por processamento histológico. Dos dentes avaliados, 6% mostraram reabsorção macroscópica inter-radicular. Já em relação aos canais acessórios, 23% dos molares decíduos apresentavam canais que levavam à região inter-radicular, sendo que a abertura destes, era principalmente no terço médio da raiz.

Prevalência similar ao estudo anterior pode ser observada no trabalho de Moss et al. (1965), chegando a 20% de foraminas. Os autores avaliaram histologicamente 56 molares decíduos que apresentavam radiolusência inter-radicular e mais da metade da raiz formada, utilizando conjuntamente um grupo controle com 16 molares decíduos contra-laterais não infectados. A porosidade do assoalho pulpar dos dentes do grupo teste e controle foi avaliada, aplicando-se corante

azul de metileno no assoalho da câmara pulpar, e verificando-se o tempo requerido para o aparecimento do mesmo na área de furca, utilizando-se pontas de papel absorventes a cada 5 segundos. Cortes seriados foram preparados, e em seguida realizou-se a coloração com hematoxilina, fucsina ácida ou ambos. Dos molares avaliados, 46 possuíam tecido necrótico pulpar na área de furca associado à radioluscência e apenas 10 apresentavam câmara pulpar vazia. O assoalho pulpar apresentava aspecto granular e os dentes do grupo teste mostraram aumento na porosidade da dentina e cimento. Quanto aos achados histológicos, 20% dos dentes mostravam canais acessórios na região de furca, sendo que a maioria destes se encontrava em regiões de menor espessura, apresentando paredes lisas (com tecido mole contornando suas paredes), com diâmetro entre 5 a 7µm e atravessando a dentina e o cimento. As mudanças histológicas encontradas nos assoalhos pulpares alterados, indicam um caminho patológico adicional pelo qual o material necrótico pode escapar, contaminando o periodonto.

Observando o assoalho pulpar de molares decíduos, Russo et al. (1974) encontrou ocorrência de canais acessórios que variou entre 3,5 a 14%. Sessenta e quatro dentes foram diafanizados de acordo com a técnica de perfusão de tinta nanquim, sendo examinados por meio de lupa. Os resultados mostraram que dos 57 espécimes que apresentaram destruição inter-radicular, somente 2 (3,5%) possuíam canais acessórios ligando a polpa ao periodonto. Oito dentes (14%) apresentavam canais acessórios que se iniciavam e terminavam na região periodontal, sem comunicação entre periodonto e polpa. Alguns dentes sofreram impregnação do assoalho pulpar pela tinta, provavelmente devido a uma maior porosidade tecidual.

Em outro estudo, Paras et al. (1993b) realizaram uma metodologia com o intuito de visualizar o trajeto dos canais acessórios. Para isso eles adaptaram a classificação de Yoshida et al. (1975) da seguinte forma: Tipo A (Periodonto e câmara pulpar se comunicam

através de canais acessórios “verdadeiros”), Tipo B (Canais acessórios “cegos” se iniciam na câmara pulpar e/ou superfície periodontal e termina na dentina), Tipo C (canais acessórios “em alça” se iniciam na câmara pulpar e/ou periodonto, passando através da dentina e retornando à câmara pulpar e periodonto) e Tipo D (Canais acessórios “fechados” encontrados ambos na dentina e/ou cimento, mas sem saída).

Nesta pesquisa, utilizaram 20 molares decíduos com a mesma metodologia descrita em seu estudo anterior (PARAS et al., 1993a). Testaram desta vez, duas técnicas de perfusão de látex de baixa viscosidade num sistema à vácuo, na tentativa de se detectar o trajeto dos canais. Dos dentes coletados, 10 sofreram pressão à vácuo negativa (pesquisa 1) e 10 passaram por pressão positiva (pesquisa 2), sendo posteriormente preparados para MEV. Na pesquisa 3, os autores realizaram a perfusão em 5 molares decíduos (2 apresentaram foraminas na furca interna e 3 na furca externa) que passaram pelo MEV no estudo de 1993a. Neste estudo, látex de baixa viscosidade foi injetado sob pressão à vácuo negativa, sendo examinados por microscopia ótica para determinar se as foraminas formavam canais verdadeiros. Os resultados mostraram que na pesquisa 1, um único dente apresentou 1 canal extendendo-se da área interna da furca em direção à externa, com média de 20µm em sua origem (interna) e 4µm no ápice, aparentando ser um canal “cego”. A técnica da pesquisa 2 não se mostrou eficaz na detecção de canais acessórios. Já na pesquisa 3, os canais detectados pela técnica do látex, pareciam não corresponder às foraminas encontradas pelo MEV. Os autores não encontraram canais acessórios “verdadeiros” em nenhuma das três pesquisas realizadas.

Em 2003, Kramer et al., avaliaram 60 molares decíduos para determinar a prevalência e características anatômicas dos canais acessórios na região interna e externa da furca. Os dentes foram divididos em 2 grupos iguais (experimental e controle), sendo que o experimental deveria apresentar radiolusência na região inter-radicular e o controle

deveria ser sem sinal de inflamação pulpar clínica e/ou radiográfica. Os espécimes foram observados por MEV. A região externa da furca mostrou uma prevalência maior de foraminas acessórias do que a área interna, entretanto, a comparação entre os grupos não mostrou diferença estatisticamente significativa. Os autores afirmam que a presença de canais não deve ser considerada como a única razão para a ocorrência de patologia inter-radicular em molares decíduos.

Apesar de todos os estudos relatados até agora em molares decíduos, revelarem a presença de canais acessórios na região de furca, Simpson (1973) não os encontrou em sua pesquisa. O autor realizou um trabalho para estudar a anatomia pulpar em 150 dentes molares decíduos extraídos. Em 100 dentes, as polpas foram extirpadas e as câmaras pulpares e canais radiculares injetados com elastômero de silicone vermelho. Os outros 50 dentes foram replicados em resinas epóxi clara e vermelha. Ambos os métodos revelaram ramificações e canais acessórios radiculares, porém não foram encontrados canais cavo inter-radiculares. Os autores afirmam que os materiais densos (resinas e elastômeros) não são adequados para a detecção de foraminas na furcação e sugerem que corantes fluidos sejam utilizados, por apresentarem melhor grau de escoamento e assim, conseguirem penetrar nestes canais.

2.2 Canais cavo inter-radiculares em molares permanentes

Da mesma forma que foi descrito no item 2.1 (dentes decíduos), o trabalho de Dammaschke et al. (2004) também foi o que demonstrou a maior prevalência em dentes permanentes (79%), com diâmetro variando entre 10 e 200µm. Ocorrência semelhante de canais acessórios na região de furca foi observada por Burch e Hulen (1974) em um estudo com 95 molares superiores e de 100 molares inferiores. Nesta pesquisa, toda área de furca foi corada com tinta azul com o objetivo de facilitar a identificação dos orifícios. Para a visualização, utilizou-se um

microscópio de dissecação com aumento de 30X. Dos espécimes avaliados, 76% apresentavam foramina na região de furca. É importante ressaltarmos que este estudo foi o único que comparou a prevalência, localização e tamanho das foraminas acessórias na região de furca em dentes decíduos e permanentes.

Outro estudo que procurou avaliar a ocorrência de canais acessórios na furca e também no terço cervical radicular de molares permanentes de humanos foi o de Prada et al. (1994). Utilizando 62 dentes recém-extraídos e exame em MEV, os autores encontraram presença de forames acessórios na superfície da furca em 65,99% dos espécimes, enfatizando que nesta região a forma dos orifícios variava entre circular, oval ou em forma de fissura, sendo que os de forma circular apresentavam diâmetros entre 5 a 120 μ m.

Prevalências consideráveis de canais acessórios também foram relatadas na literatura, como por exemplo o estudo de Lowman et al. (1973), onde os autores avaliaram radiograficamente a incidência de canais acessórios visíveis nos terços coronal e médio (região de furca) de molares permanentes de humanos. Para a realização deste estudo, utilizaram 46 dentes primeiros e segundos molares (22 superiores e 24 inferiores), que tiveram suas raízes raspadas com curetas periodontais (para simular situação clínica). Em seguida, foram colocados numa bomba à vácuo e injetadas soluções no sistema de canais radiculares (azul de metileno e contraste radiopaco a 2%), sendo os dentes radiografados em posição mesiodistal e bucolingual. Neste estudo foi encontrada uma alta incidência de canais acessórios, acometendo 12 molares superiores e 15 molares inferiores, o que equivale respectivamente a 55% e 63%. Não houve diferença significativa no número de molares superiores e inferiores em relação à presença de foraminas. Os autores atribuem esta alta incidência, às raspagens e alisamentos radiculares realizados previamente, capazes de desobstruírem os canais acessórios. Os resultados sugerem que lesões

que envolvam a região de furca dos dentes multirradiculares podem ter origem endodôntica, bem como periodontal.

Apesar do estudo anterior não ter encontrado diferença estatisticamente significativa no número de foraminas entre molares superiores e inferiores, Koenigs et al. (1974) avaliaram 8 molares inferiores e 7 superiores por meio de MEV, e observaram maior número e um maior diâmetro de canais acessórios nos molares superiores. Os dentes foram seccionados 1,5mm apical à área externa da furca e a 1mm apical à linha cervical, sendo realizada a visualização do assoalho pulpar e da área de furca. A maior foramina observada foi de 250 μ de diâmetro, enquanto a menor foi de aproximadamente 4 μ . Os autores enfatizam a importância da realização de estudos que verifiquem o trajeto dos canais em sua origem e terminação.

Outro estudo que mostrou uma prevalência considerável de foraminas, foi o realizado por Niemann et al. (1993). Para a realização deste trabalho, utilizaram 100 primeiros e segundos molares extraídos, sendo que, a furca externa foi colocada em contato com a solução de fucsina básica 0,5% por 24 horas. As foraminas foram determinados pela penetração passiva do corante na câmara pulpar, não sendo utilizado métodos de injeção ou pressão à vácuo. Os achados mostraram que 17 primeiros molares superiores (68%) e 17 segundos molares superiores (68%) mostraram canais acessórios no assoalho da câmara pulpar, bem como 12 primeiros molares inferiores (48%) e 11 segundos molares inferiores (44%). A análise estatística revelou que primeiros e segundos molares, desconsiderando a posição ou localização no arco, demonstrou uma taxa de 57% $\pm$ 19,6% de canais acessórios visíveis na área de furca. Concluíram que o método passivo, foi satisfatório em mostrar canais acessórios visíveis na área de furca.

Lugliè e Sergente (2001) verificaram a presença de canais laterais na furca de 53 molares permanentes, avaliando sua morfologia e incidência. Em cada amostra foi injetado corante azul de metileno 1%,

sendo avaliado posteriormente com estereomicroscópio. Os dentes que apresentavam pigmentação na área de furca, foram encaminhados para o exame em MEV. Uma porcentagem de 50,94% dos dentes, mostraram canais laterais na região analisada, sendo a média de diâmetro de 130µm. Em relação à morfologia dos canalículos, as aberturas se mostraram elípticas. Os autores aconselham desinfetar e obturar a câmara pulpar durante o tratamento radicular, e no evento de doença periodontal severa, avaliar a vitalidade dental para um tratamento adequado não descartando a possibilidade de lesões periodontais-endodônticas combinadas.

Uma prevalência um pouco inferior das relatadas até agora foi encontrada no estudo de Vertucci e Williams (1974), onde os autores examinaram 100 primeiros molares permanentes inferiores. Corante de hematoxilina foi injetado na cavidade pulpar até ultrapassar o forame apical, e avaliados por microscópio de dissecação. Canais laterais na região de furca foram encontrados em 46% dos dentes. Um único canal no assoalho da câmara pulpar à área de furca, foi encontrado em 13% dos espécimes. Finalmente, 10% dos dentes exibiram tanto canais laterais quanto de furca. Os autores afirmaram que, quanto maior a distância do assoalho da câmara pulpar à região de furca, maior era a incidência desses canais.

Prevalência de 38% foi observada na pesquisa de Murray e Glatt (1973), onde avaliaram a presença de canais acessórios na área de bi e trifurcação de primeiros e segundos molares superiores e inferiores e também de primeiros pré-molares superiores. Os espécimes foram seccionados histologicamente por cortes seriados e corados com tetracromo composto (hematoxilina, eritrosina e anilina azul e laranja). Dos 44 dentes estudados, 17 (38%) mostraram foraminas na região estudada.

Com o objetivo de estudar a incidência, tamanho e localização de canais acessórios no assoalho da câmara pulpar, na

superfície lateral da raiz e na furca, Vertucci e Anthony, em 1986, avaliaram 100 dentes extraídos (25 primeiros molares superiores, 25 segundos molares superiores, 25 primeiros molares inferiores e 25 segundos molares inferiores) por meio de MEV. Os dentes foram inicialmente radiografados, sendo removidos em seguida, a coroa e a raiz de cada dente com cortes no limite da junção cimento-esmalte e outro 1,5 mm apical à região externa da furca. Como resultados, os autores encontraram que o diâmetro dos canais variaram de 4 a 720µm e o número variou de zero a mais de 20 por espécime. A avaliação radiográfica falhou em demonstrar a presença de canais acessórios na furca, na câmara pulpar ou lateral à raiz. Concluíram que canais acessórios foram observados no assoalho da câmara pulpar e na furca, em 36% dos primeiros molares superiores, 12% dos segundos molares superiores, 32% dos primeiros molares inferiores e 24% dos segundos molares inferiores. Os dentes inferiores tiveram maior incidência (56%) de canais envolvendo a câmara pulpar e a superfície da furca, do que os superiores (48%). Afirmaram ainda, que houve maior incidência em áreas onde a raiz se encontrava desnuda de cimento.

A pesquisa de Maniglia et al. (2004) também se preocupou em determinar a frequência de foraminas acessórias na furca, atingindo uma ocorrência de 17,5% nos molares superiores e de 30% nos molares inferiores. Utilizaram para isso, um método infiltrativo com tinta Nankin sob condições à vácuo em 80 dentes (40 molares superiores e 40 inferiores) com raízes intactas e não fusionadas, extraídos por problemas periodontais. Os autores verificaram a infiltração via coronária (assoalho da câmara pulpar) e via externa da furca (área de bi e trifurcação), examinando a presença de forames com auxílio de lupa.

Gutmann (1978) subdividiu a sua análise em *furca* (delimitada somente pela área de separação das raízes) e *região de furca* (corresponde a furca adicionada a uma área de 4 mm abaixo da mesma, envolvendo parte das superfícies radiculares), encontrando prevalências,

respectivamente, de 24,5% e 28,4%. Neste estudo, utilizou 102 molares permanentes (51 superiores e 51 inferiores, primeiros e segundos molares), sendo que os espécimes foram montados num sistema à vácuo e injetados com corante vermelho (safrarina). Observações foram feitas na superfície externa da raiz para determinar a presença de canais acessórios (penetração de corante) pela visibilidade. Dos 102 dentes avaliados, 29 (28,4%) exibiam 43 canais acessórios visíveis na *região de furca*. Nesta área, canais foram observados em 29,4% dos molares inferiores (21 canais) e 27,4% dos superiores (22 canais). Quando somente a furca foi analisada, 25 dentes (24,5%) demonstraram 30 canais visíveis, sendo que as foraminas foram observadas em 25,5% dos molares inferiores (14 canais) e 23,5% dos superiores (16 canais). Também foi observada comunicação entre a câmara pulpar e a superfície externa via túbulos dentinários, principalmente em áreas onde a raiz estava desnuda de cimento.

Haznedaroglu et al. (2003) também encontraram prevalência variável (16 a 24%), determinando a incidência de foraminas acessórias na região de furca em molares permanentes de uma população turca. Foram utilizados 200 dentes extraídos, consistindo de 50 primeiros molares superiores, 50 segundos molares superiores, 50 primeiros molares inferiores e 50 segundos molares inferiores. Os espécimes foram corados com fucsina básica 0,5% por uma semana e seccionados na junção cimento-esmalte, sendo a presença de canais no assoalho da câmara pulpar, avaliada através de um estereomicroscópio (10X). Neste trabalho, foram detectados canais cavo inter-radulares em 24% dos primeiros molares superiores, 16% dos segundos molares superiores, 24% dos primeiros molares inferiores e 20% dos segundos molares inferiores. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os tipos de dentes.

Manning (1990), estudando a anatomia dos canais radulares de 149 segundos molares inferiores, verificou prevalência

similar de canais acessórios na região de furca (22,6%). Tinta preta com 10% de solução de gelatina preta foi colocada no sistema de canais radiculares, sendo as raízes diafanizadas em óleo de madeira cedro por 1 a 2 dias e examinadas com estereomicroscópio (magnificação 20x). Dos 149 dentes avaliados, 22% eram unirradiculares, 76% eram birradiculares e 2% trirradiculares. Canais laterais foram encontrados em 72% das raízes, mais comumente no terço apical (59,4%), seguido da região de furca (22,6%), do terço médio (16,7%) e do terço coronário (1,3%).

Apesar da alta prevalência encontrada, existem trabalhos que mostram ocorrências menores, como por exemplo na pesquisa de Rubach e Mitchell (1965). Após exames clínicos, 74 dentes permanentes com vários graus de doença periodontal foram extraídos e realizados cortes seriados (7 μ) e coloração com hematoxilina e eosina. Canais acessórios estavam presentes em 33 dos 74 dentes (45%), sendo a maioria ramificações na porção apical. Oito dos canais (10%), eram localizados mais coronariamente nas raízes, ou seja, estavam presentes na região de furca.

O estudo de Mata et al. (2004) mostra prevalência similar. Os autores utilizaram 61 molares permanentes extraídos e analisaram através de MEV. Avaliando a região externa da furca, observaram presença de canais cavo inter-radiculares em apenas seis espécimes, o que equivale a 9,8% do total da amostra.

Perlich et al. (1981) investigaram com MEV o assoalho da câmara pulpar de 62 molares superiores e inferiores (31 superiores e 31 inferiores). Os dentes foram conservados em solução salina, sendo em seguida seccionados 1,5mm apical à área externa da furca e 5mm coronariamente à linha cervical. Antes de serem preparados para MEV, a área de furca foi corada com tinta azul de metileno e observada em microscopia ótica em 40x. Em MEV, foraminas acessórias foram encontradas em 5 (8%) dos 62 espécimes (2 dentes superiores e 3 inferiores), sendo que, estes apresentaram diâmetro entre 7 e 34 μ m, e

somente um único forame de 240µm foi encontrado num molar inferior. Neste estudo, quando a furca foi observada em microscopia ótica, 40 (64%) dos 62 espécimes apresentavam canais. Como os forames visíveis do assoalho à furca não foram verificados neste estudo, pesquisas histológicas da estrutura dental entre o assoalho da câmara e a furca, devem mostrar a origem e terminação destes canais.

O trabalho de Tidmarsh (1980) também encontrou uma prevalência muito baixa de foraminas acessórias. Eles avaliaram o teto e o assoalho da câmara pulpar de 140 dentes terceiros molares extraídos de pacientes jovens (entre 20 e 38 anos), utilizando-se um microscópio estereoscópico e selecionaram 86 para que fossem analisados por MEV. Dos 86 dentes avaliados, em apenas 2 espécimes foram encontrados canais acessórios, o que corresponde a uma prevalência de 2,32%.

Prevalência similar foi encontrada na área de bi e trifurcação dos pré-molares e molares (2,3%) no trabalho de De Deus (1975), onde investigou a frequência, localização e direção dos canais laterais, secundários e acessórios em dentes de humanos. Foram estudados 1.140 dentes superiores e inferiores, que foram imersos em recipiente com tinta nanquim por 6 horas a 50–60°C, sendo que o este foi colocado em vácuo por um período de 2 horas na mesma temperatura. Os espécimes foram então imersos em fenol para o processo de diafanização (até a obtenção da transparência) e estudados em todas as faces com aumento de 3x. Dos 1.140 dentes estudados, 313 (27,4%) apresentaram canais laterais, secundários e acessórios. As ramificações foram mais frequentes na região apical (17%), menos frequente no corpo da raiz (8,8%) e ainda menor na base radicular (1,6%). Canais laterais foram encontrados em 10,4% dos dentes. Na área de bi e trifurcação dos pré-molares e molares, 2,3% apresentaram canais laterais que provinham do canal principal e nenhum vindo da polpa coronária. Canais secundários foram encontrados numa frequência de 16,4%, enquanto que os canais acessórios foram em 0,6% dos espécimes.

Uma prevalência ainda menor foi observada por Rapp et al. (1992). Os autores utilizaram dentes terceiros molares superiores e inferiores extraídos, sem estarem irrompidos. Estes dentes foram seccionados na junção cimento-esmalte e há 2mm do ápice radicular, sendo utilizado um sistema de pressão positiva, no qual o movimento do fluido através dos túbulos dentinários e a permeabilidade dentinária eram medidos antes e depois da alteração da espessura na área de furca. A permeabilidade observada nesta área, foi similar à dentina radicular, indicando uma baixa permeabilidade e uma boa propriedade de barreira. Esta permeabilidade aumentou na região de furca, somente quando se reduziu a espessura do cimento e dentina, e quando o smear layer foi removido. Os autores encontraram uma incidência de canais acessórios na região de furca menor do que 1%. Eles atribuíram este baixo número à possibilidade desta prevalência ser, geralmente, menor em terceiros molares, em comparação aos outros molares permanentes.

Outro estudo que demonstrou porcentagem baixíssima de foraminas acessórias, registrando aproximadamente 1%, foi o trabalho realizado por Welch et al. (1996). Os autores avaliaram a capacidade seladora de vários materiais odontológicos em canais cavo inter-radulares de molares. Para isso, utilizaram 97 molares superiores e inferiores, os quais foram avaliados quanto à presença de canais acessórios na região de furca, usando o método de filtração de fluido, que consiste em injetar dentro da câmara pulpar, um corante fluorescente 0,2% sob pressão. Canais cavo inter-radulares eram identificados pela presença do corante na área externa da região de furca. Somente 1 dos 97 dentes avaliados apresentou canal cavo inter-radicular. Para continuação do estudo, foi necessário a criação de canais artificiais na furcação para avaliar a capacidade seladora de alguns materiais odontológicos.

Ao contrário dos trabalhos revistos até agora, há aqueles que não encontraram a presença de canais cavo inter-radulares, como é

o caso do trabalho de Pineda e Kutler (1972). Neste estudo foram obtidos 4.183 dentes, sendo avaliados 7.275 canais. Os dentes foram divididos em três grupos de acordo com a idade de cada doador: indivíduos com mais de 25 anos, de 35 a 45 anos e com idade superior a 55 anos. Tomadas radiográficas foram obtidas nas posições méso-distal e buco-lingual de cada dente. Vários achados foram citados, dentre eles: 1) 30,6% dos espécimes possuíam ramificações a partir do canal principal, no terço médio e principalmente no terço apical das raízes; 2) ramificações na área de bi e trifurcação de dentes multirradiculares não foram encontradas; 3) relação diretamente proporcional entre idade e a redução do diâmetro dos canais foi observada.

Outro estudo que não encontrou canais acessórios cavo inter-radiculares foi o de Kirkham e Milwaukee (1975). Nesta pesquisa, estudou-se a localização e incidência de canais acessórios associados a bolsas periodontais. Foram selecionados, 100 dentes permanentes extraídos por motivo periodontal. Para a seleção dos dentes, radiografias foram tomadas e profundidade de sondagem e teste de vitalidade pulpar obtidos. Material radiopaco (Lipiodal iodized oil) foi injetado no dente e radiografias tiradas sob vários ângulos. Dez dentes também foram avaliados histologicamente para comparação com os resultados obtidos com a técnica de injeção de material opaco. Nenhum canal acessório foi encontrado na bi ou trifurcação dos dentes estudados. O autor afirma que os dentes que mais apresentaram canais acessórios foram os pré-molares e molares inferiores, sendo que a menor porcentagem foi encontrada em molares superiores e incisivos inferiores. Dos 100 dentes examinados, 23% possuíam um ou mais canais laterais, sendo que 6% possuíam dois canais acessórios e nenhum dente apresentava mais que dois canais acessórios. A maioria dos forames estavam localizados no terço apical da raiz e uma porcentagem de 2% dos dentes apresentavam canais acessórios localizados intimamente à bolsa periodontal. A avaliação histológica e a técnica de injeção de material radiopaco

apresentaram correlação direta quanto à presença e ausência de canais acessórios.

Gentner et al. (1991) também não encontraram canais acessórios na furca, avaliando a incidência de danos causados ao assoalho pulpar por erro operatório durante o ato de pulpotomia.

Além dos estudos descritos acima, o de Hession (1977) tampouco encontrou a presença dos canais cavo inter-radiculares nos molares estudados. Avaliou-se 164 dentes extraídos, sendo realizada abertura coronária e colocados sob ação de enzimas para remoção de restos orgânicos. Os dentes foram injetados com material radiopaco à vácuo e radiografados nas posições proximais, vestibulares e em ângulo oblíquo. As radiografias foram avaliadas com lupas e informações quanto ao número e distribuição dos canais foram registrados.

Quadro 1 – Variação da ocorrência de canais acessórios na furca de dentes decíduos

Estudos	Nº dentes	Métodos	% achados
Dammaschke et al. (2004)	100	MEV	94
Wrbas et al. (1997)	40	Histológico	77,5
Yoshida et al. (1975)	80	Histológico	75
Morabito e Defabianis (1992)	30	MEV	60
Kramer et al. (2003)	60	MEV	23 a 60
Paras et al. (1993a)	20	MEV	20 a 50
Ringelstein e Kim Seow (1989)	75	Corante/ ação de vácuo	42,7
Woo e Miller (1981)	22	Corante/ Histológico	24,8 a 31,8
Winter (1962)	100	Corante/ ação de vácuo	23
Moss et al. (1965)	56	Histológico	20
Paras et al. (1993b)	20	Perfusão látex/ ação de vácuo	10
Russo et al. (1974)	64	Diafanização/ lupa	3,5 a 14
Simpson (1973)	150	Injeção de resina e elastômero	0

Quadro 2 – Variação da ocorrência de canais acessórios na furca de dentes permanentes

Estudos	Nº dentes	Métodos	% achados
Dammaschke et al. (2004)	100	MEV	79
Burch e Hulen (1974)	195	Corante/ Microscopia óptica	76
Prada et al. (1994)	62	MEV	65,99
Perlich et al. (1981)	62	MEV/ Microscopia óptica	8 a 64
Lowman et al. (1973)	46	Radiográfico	55 a 63
Niemann et al. (1993)	100	Corante/ Visibilidade direta	57
Vertucci e Anthony (1986)	100	MEV	48 a 56
Lugliè e Sergente (2001)	53	MEV	50,94
Vertucci e Williams (1974)	100	Corante/ Microscopia	46
Murray e Glatt (1973)	44	Histológico	38
Maniglia et al. (2004)	80	Corante/ ação de vácuo	17,5 a 30
Gutmann (1978)	102	Corante/ Visibilidade	28,4 e 24,5
Haznedaroglu et al. (2003)	200	Corante/ Microscopia óptica	16 a 24
Manning (1990)	149	Corante/ Lupa	55,6
Rubach e Mitchell (1965)	74	Histológico	10
Mata et al. (2004)	61	MEV	9,8
Tidmarsh (1980)	140	MEV	2,32

De Deus (1975)	1.140	Diafanização/ Lupa	2,3
Rapp et al. (1992)	—	Corante/ ação de vácuo	1
Welch (1996)	97	Corante/ Visibilidade	1
Pineda e Kutler (1972)	4.183	Radiográfico	0
Kirkham e Milwaukee (1975)	100	Radiográfico/ Histológico	0
Hession (1977)	164	Radiográfico	0
Gentner et al. (1991)	61	MEV	0

PROPOSIÇÃO

3 Proposição

A proposição do presente trabalho foi estudar em dentes molares inclusos permanentes de humanos, por meio de cortes histológicos, a ocorrência dos diferentes tipos morfológicos de canais acessórios cavo inter-radiculares.

MATERIAL E MÉTODO

4 Material e método

Foram utilizados 40 terceiros molares permanentes inferiores inclusos extraídos na Clínica de Inclusos da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP), que apresentavam radiograficamente separação radicular. Os dentes foram extraídos de pacientes de ambos os sexos, sem distinção de raça, cor ou condição sócio-econômica, pertencentes a faixa etária de 15 a 25 anos.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de Humanos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” sob o processo número 188/2002 (Anexo 1). Todos os dentes foram cedidos pelos pacientes para utilização na pesquisa, após informações detalhadas de uso do material coletado e a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

Imediatamente após a exodontia e uma limpeza superficial para eliminação de resíduos teciduais ou sanguíneos, os dentes foram perfurados utilizando-se uma broca esférica diamantada nº 1019 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil), até a exposição da câmara pulpar, e após a irrigação da cavidade com soro fisiológico (Solução salina - NaCl a 0,9%-UNESP Araraquara), foram colocados em cassetes plásticos e mergulhados em Formol Tamponado pH 7,4 (Unesp Araraquara) para a fixação dos espécimes. Estes foram mantidos no fixador até a coleta dos 40 dentes necessários.

Após esse prazo, as peças foram lavadas em água corrente por 24 horas e mergulhadas na solução “Morse” (mistura de ácido fórmico a 50% com citrato de sódio a 20%) na proporção 1:1, para a descalcificação. Essa descalcificação teve um período total de aproximadamente 90 dias, sendo que aos 30 dias foi realizada uma redução do corpo de prova utilizando lâmina Bard Parker nº 15, com duas secções horizontais, sendo a primeira no limite da união esmalte/cimento

e a segunda aproximadamente 2mm abaixo do ponto mais coronário do ângulo de separação das raízes (Organograma).

Esses procedimentos foram feitos com a finalidade de acelerar o processo de descalcificação e preservar, no corpo de prova, o fundo da cavidade pulpar e uma porção da furca onde pudesse ocorrer a presença de canais acessórios partindo do canal principal próximo à polpa (DE DEUS,1975; RUBACH e MITCHELL,1965; VERTUCCI e WILLIAMS,1974).

O processo de descalcificação foi realizado até que a agulha penetrasse com facilidade na peça, em local que não interferisse nas nossas avaliações. Nesta ocasião, pequenos recortes foram realizados com lâmina de bisturi de Barder Parker nº 15 de forma que a peça pudesse ser colocada num molde metálico em posição correta para a orientação do sentido da microtomia.

Posteriormente a peça foi lavada em água corrente por 24 horas e colocada em sulfato de sódio a 5% por 1 semana (com 2 trocas) para uma maior eficiência da coloração. Após, foi seguida a tramitação laboratorial de rotina, com desidratação em álcool em ordem crescente de concentração, isto é, álcool 70° e álcool 90° por 1 hora cada, até o álcool absoluto por 20 horas, sendo este último renovado 5 vezes. Em seguida, os espécimes foram mergulhados numa solução de álcool / xilol em partes iguais, por 30 minutos, e posteriormente em xilol por 5 horas, sendo renovada uma vez para a diafanização.

Após a diafanização, as peças foram submersas em parafina a 60° por 20 horas, e renovada uma vez, em uma Processadora Automática Leica “Jung Histokimete 2000” e finalmente incluídas em uma Inclusora Automática Leica “Histoembedder – Jung”.

A microtomia foi realizada, seguindo o plano axial méso-distal, utilizando-se um Micrótomo Automático “Jung Supercut 2065”(Leica Intruments GmbH, Helderberg, Germany) obtendo-se cortes semi-seriados

de 5 μm , para posterior coloração com Hematoxilina e Eosina (H.E.) e análise histológica dos aspectos a serem estudados (Organograma).

Realizamos cortes-histológicos semi-seriados na tentativa de mostrar o trajeto dos canais acessórios cavo inter-radiculares. Cada lâmina possuía 8 cortes, sendo 4 na parte superior e 4 na parte inferior. A leitura das lâminas foi realizada da seguinte forma:

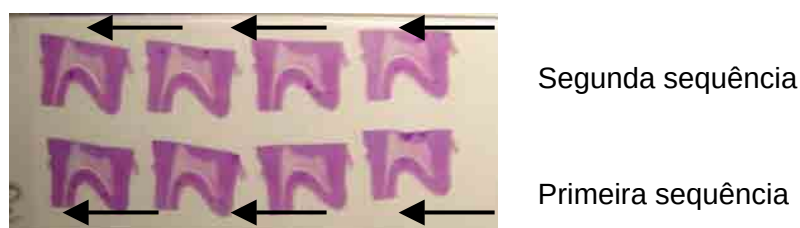


FIGURA 1 – Sequência de leitura das lâminas examinadas sob microscopia óptica.

Em nossa pesquisa procuramos identificar a ocorrência dos canais tipos A, B, C, D (PARAS et al., 1993b) e E (RIBEIRO, 1997). Os canais do tipo E foram considerados microcanais quando eram de menores diâmetros que os do tipo D, num aumento padronizado em 100X.

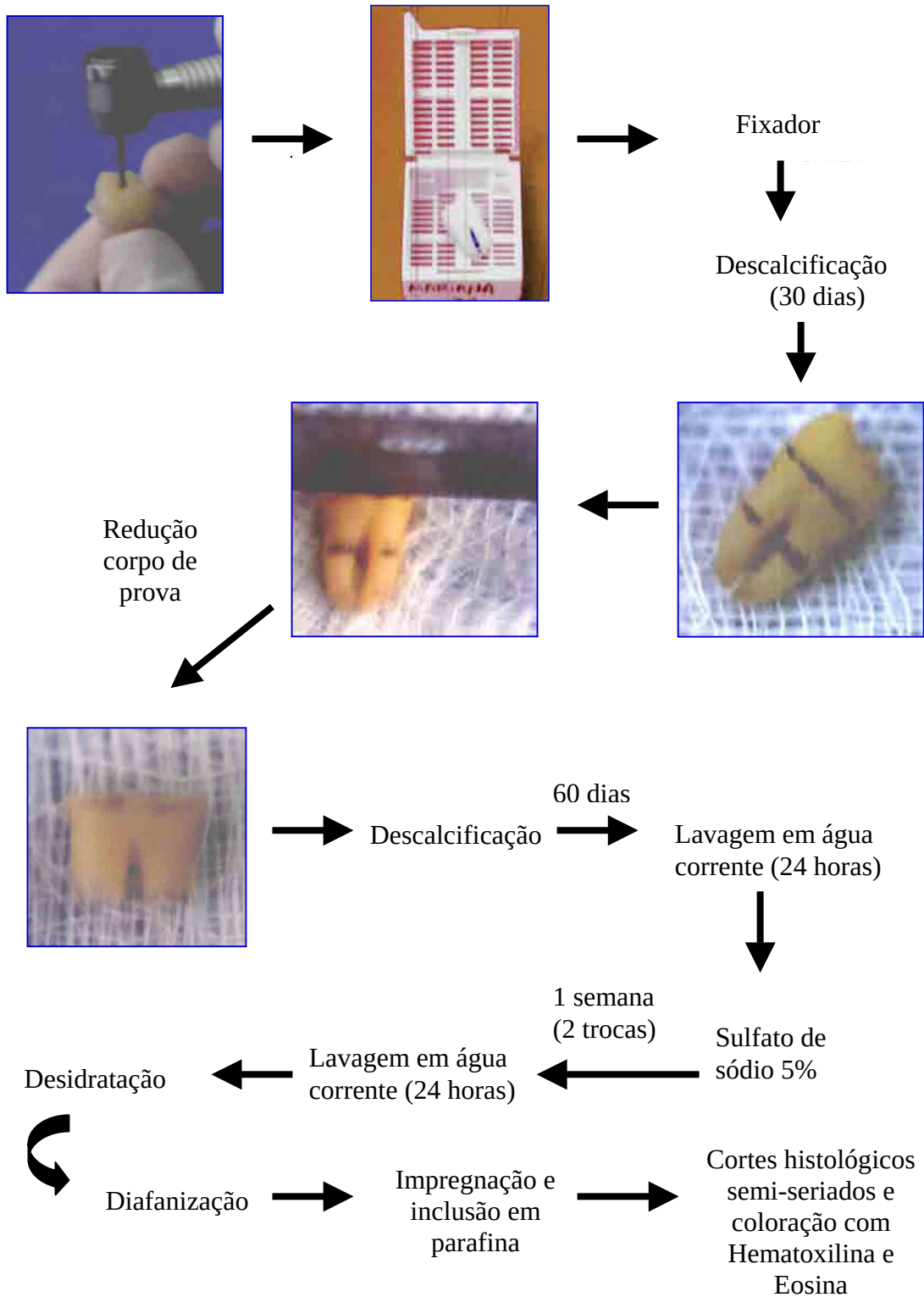
Foram obtidas um total de 2.000 lâminas, no entanto, como o objetivo de nosso estudo foi realizar cortes semi-seriados, selecionamos aleatoriamente 1 a cada 5 lâminas, ou seja, a cada lâmina escolhida desprezávamos as outras 5, analisando-se um total de 400 lâminas. Apesar de utilizarmos este sistema, quando a lâmina escolhida se encontrava ruim (com dobras ou má coloração), optávamos por escolher outra que outrora havia sido desprezada. Da mesma forma, se durante a leitura das lâminas houvesse dúvida se o canal observado apresentava um trajeto anterior, outras lâminas eram coradas para análise em microscopia óptica em 40X, 100X, 200X e 400X.

4.1 Calibração

Para que houvesse calibragem, houve um período de treinamento, no qual conceitos, parâmetros e critérios foram definidos de forma a otimizar a calibragem intra e inter-examinador. Participaram deste estudo 2 examinadores, que foram calibrados quanto a determinação dos diferentes tipos de canais acessórios na região de furca, os quais deveriam obedecer alguns critérios, tais como, seu trajeto, diâmetro, a existência de vasos sanguíneos e tecido conjuntivo em seu interior.

Realizamos uma comparação dos achados obtidos, verificando-se o grau de concordância inter-examinadores. Como as variáveis foram expressas em categorias, utilizamos a descrição dos resultados de dois exames feitos separadamente, sendo que o segundo examinador desconhecia as informações verificadas pelo primeiro, havendo um cegamento ou mascaramento. Para avaliação do nível de concordância, foi utilizado o teste kappa. Analisando os dados quanto a existência de diferentes tipos de canais cavo inter-radiculares (A, B, C, D ou E), o valor de kappa foi de 0,840, com desvio padrão de 0,026. Pode-se afirmar com 95% de possibilidade de acerto, que o verdadeiro valor de kappa está entre 0,789 e 0,891, sendo que, nesta estimativa não se errou por mais do que 0,0051, para mais ou para menos.

Organograma:



Além dos tipos de canais acessórios propostos por Paras et al. (1993b), incluímos, tendo em vista as observações de Ribeiro (1997), mais um tipo denominado E (Figura 2).

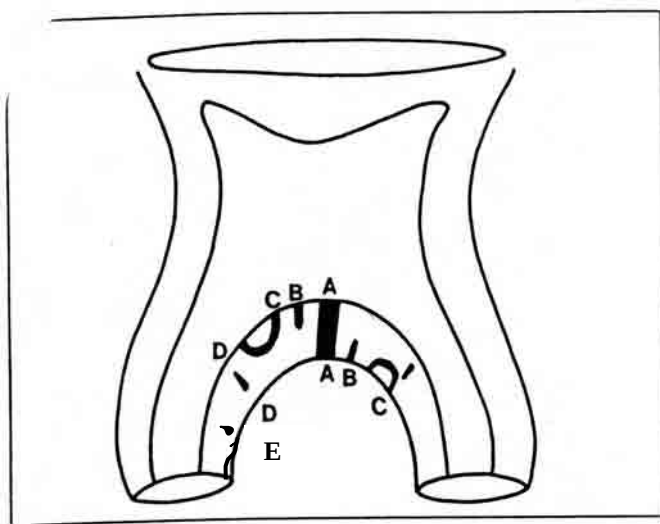


FIGURA 2 - Critérios usados para descrever os achados histológicos. Figura modificada de PARAS et al. (1993b)

Tipos de canais acessórios na área de furca :

- A** - Comunicação do periodonto e câmara pulpar através de canal acessório verdadeiro;
- B** - Canais acessórios “cegos”, iniciando na câmara pulpar e/ou periodonto e finalizando na dentina;
- C** - Canais acessórios “alças”, iniciando na câmara pulpar e/ou periodonto, passando através da dentina e retornando para a câmara pulpar e periodonto;
- D** - Canais acessórios “Sem aberturas”, encontrados na dentina ou dentina e cimento, mas não havendo abertura nem fim.
- E** – Microcanais acessórios “Sem aberturas”, encontrados na dentina ou dentina e cimento, mas sem abertura nem fim.

RESULTADO

5 Resultado

5.1 Dados obtidos

O quadro abaixo representa os resultados originados das observações realizadas dos cortes histológicos dos diferentes tipos de canais cavo inter-radiculares, amostradas para este estudo.

Quadro 3 – Número de dentes examinados e diferentes tipos de canais observados na região de furca

Dente	Tipos de canais	Dente	Tipos de canais
1	B, D, E	21	B, D, E
2	B, D, E	22	B, D, E
3	B, D, E	23	D, D
4	B, D, E	24	B, D, E
5	B, D, E	25	B, D, E
6	B, D, E	26	B, D, E
7	E	27	B, E
8	B, D, E	28	B, D, E
9	A, B, D, E	29	B, D, E
10	E	30	D, E
11	D, E	31	B, D, E
12	B, D, E	32	B, D, E
13	D, E	33	B, C, D, E
14	D, E	34	B, D, E
15	B, D, E	35	A, B, D, E
16	D, E	36	B, D, E
17	A, B, D, E	37	E
18	B, C, D, E	38	B, D, E
19	B, D, E	39	D, E
20	B, D, E	40	A, B, E

A distribuição dos diferentes tipos de canais acessórios na região de furca e a frequência dos dados estão expressos na Tabela 1 e Gráfico 1.

Tabela 1 – Ocorrência dos diferentes tipos de canais acessórios cavo inter-radiculars

Tipos de canais	Número de dentes	Porcentagem (%)
A	4	10
B	30	75
C	2	5
D	35	87,5
E	40	100

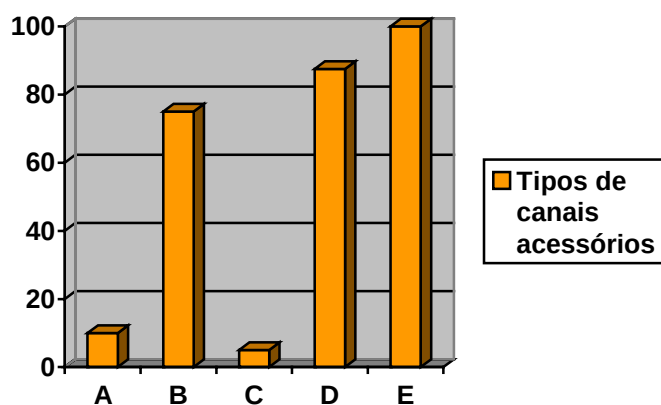


GRÁFICO 1 – Distribuição percentual dos diferentes tipos de canais acessórios encontrados na região de furca.

Na Tabela 1 e Gráfico 1, verificou-se que a grande maioria dos canais acessórios cavo inter-radulares foram os do tipo B, D e E, totalizando respectivamente, 75%, 87,5% e 100% dos achados. Já os canais acessórios do tipo A e C foram os menos prevalentes, atingindo apenas 10% e 5% dos dentes examinados.

5.2 Descrição histológica

A seqüência da análise dos cortes sugeria muitas vezes, a existência de um determinado tipo de canal, o do tipo A por exemplo, mas se não possibilitasse uma visão clara e objetiva dos mesmos, não eram considerados no presente estudo.

A descrição histológica dos diferentes tipos de canais acessórios observados e caracterizados na região de furca, será apresentada a seguir.

A descrição histológica dos diferentes tipos de canais observados e caracterizados nesta pesquisa, foram os seguintes:

Canal do tipo A (“verdadeiro”):

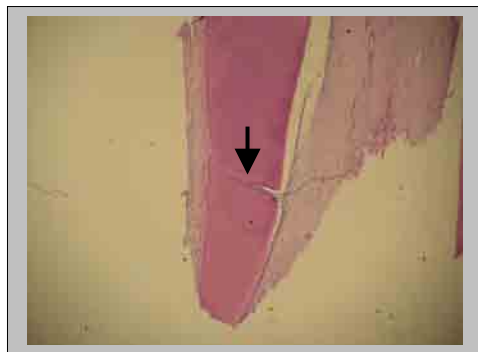


FIGURA 3 – Trajeto do canal do tipo A (Verdadeiro). H&E, 40x (corte 1; lâmina 1).

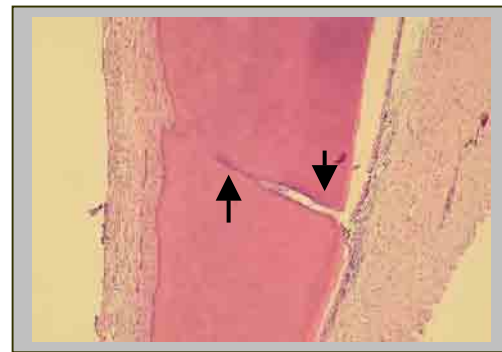


FIGURA 4 – Maior aumento da fig. anterior. H&E, 100X (corte 2; lâmina 1).

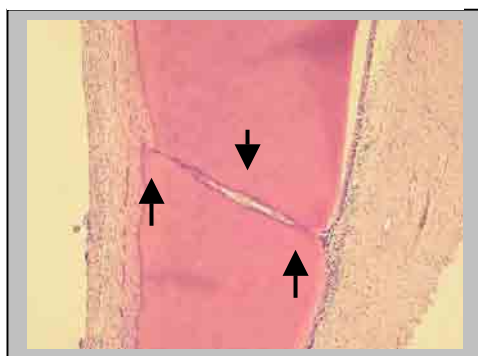


FIGURA. 5 - Comunicação entre polpa e periodonto caracterizando canal verdadeiro. H&E, 100x (corte 3; lâmina 1).



FIGURA 6 – Maior aumento da fig. anterior mostrando comunicação entre polpa e ligamento periodontal preenchido por tecido conjuntivo normal. H&E, 200X.

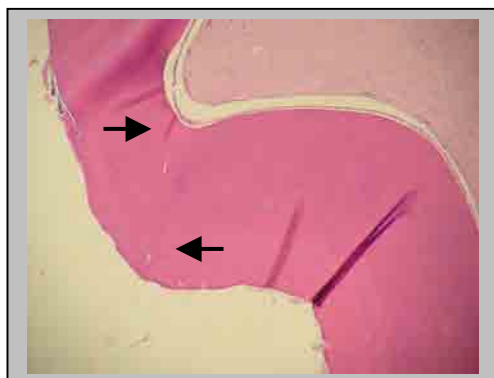


FIGURA 7 - Trajeto do canal do tipo A na região de furca. H&E, 40X.

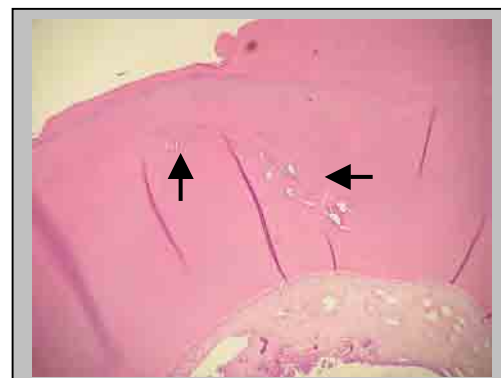


FIGURA 8 - Trajeto sinuoso sugerindo a ocorrência de canal A em um terceiro dente. H&E, 40X.

Canal do tipo B (“Cego”): As figuras 9 a 18, mostram cortes semi-seriados transversais do mesmo dente (3º molar).



FIGURA 9 – Corte transversal do 3º molar, apresentando canal tipo B “cego”, na região da junção cimento-dentina. H&E, 40X.



FIGURA 10 - Aumento da fig. anterior. Notar presença de figura vascular, presença de hemácias. H&E, 100X.

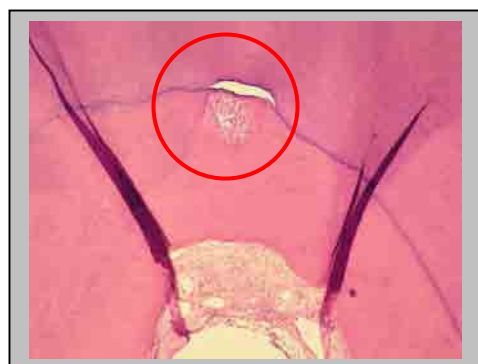


FIGURA 11 – Área de tecido conjuntivo em continuidade ao mesmo canal mostrado anteriormente. H&E, 100X.



FIGURA 12 – Maior aumento da fig. anterior, mostrando tecido conjuntivo frouxo e fig. vascular. H&E, 400x.

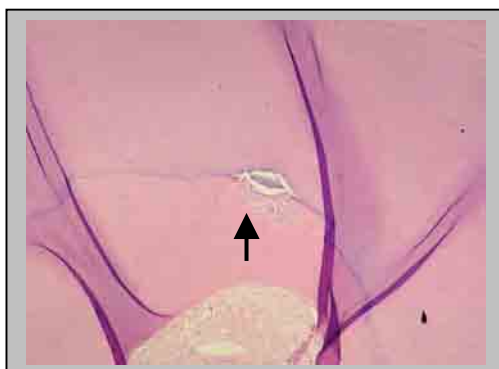


FIGURA 13 – Área de furca mostrando canal do tipo B na região entre dentina e cimento. H&E, 100x.

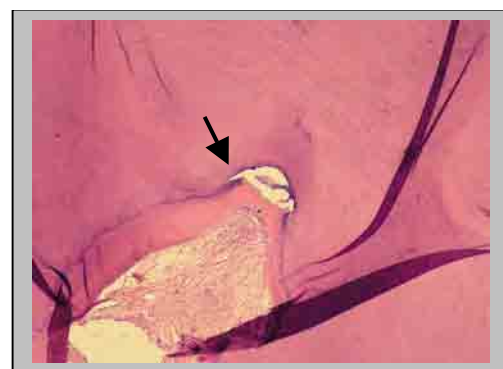


FIGURA 14 - Canal do tipo B (cego) entre o cimento e a dentina. H&E, 100x.

Canal do tipo B (“Cego”):

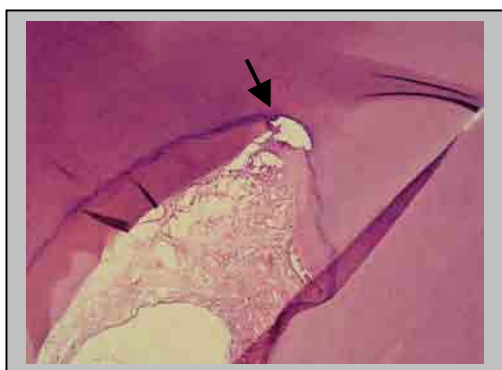


FIGURA 15 – Camada de dentina que separa o periodonto persiste parcialmente. H&E, 100x.



FIGURA 16 – Observar ampla comunicação com o periodonto na região de furca, caracterizando um canal tipo B. H&E, 100X.



FIGURA 17 - Existe ampla comunicação do canal acessório com a dentina, mostrando que há um trajeto percorrido. H&E, 100X.



FIGURA 18 - O orifício continua presente, apresentando uma massa de tecido fibroso em contato com o periodonto. H&E, 100X.

Canal do tipo C (“em alça”):

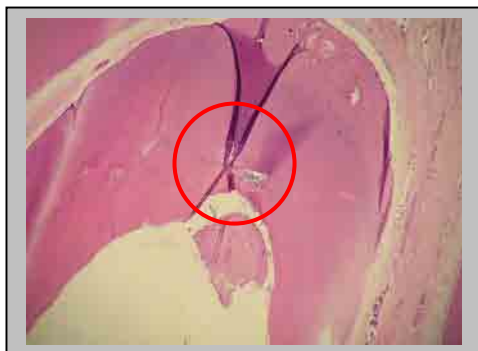


FIGURA 19 - Abertura de canal na região de furca comunicando-se com o periodonto. H&E, 40X.

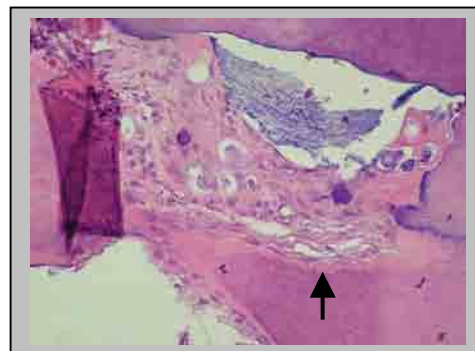


FIGURA 20 - Maior aumento do canal tipo C comunicando-se com o periodonto. Notar figuras vasculares e tecido conjuntivo normal. H&E, 400X.

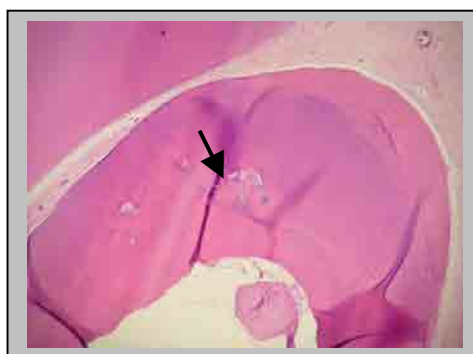


FIGURA 21 - invaginação do canal em direção à dentina que se apresenta com aspecto de normalidade, sem apresentar contato com o periodonto. H&E, 40X.



FIGURA 22 - O canal volta a comunicar-se com o ligamento periodontal caracterizando trajeto do canal tipo C. H&E, 40X.



FIGURA 23 - Presença de figuras vasculares e tecido conjuntivo, se comunicando com o periodonto. H&E 100x.

Canal do tipo D e E (“fechados”):

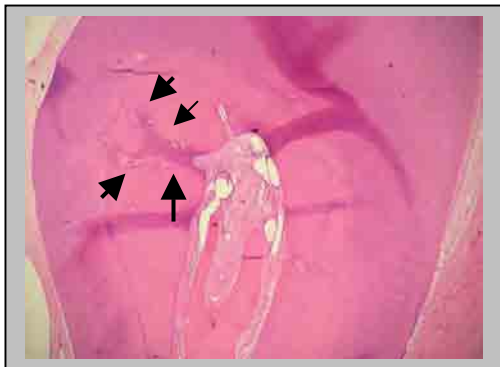


FIGURA 24 - Região de furca mostrando cimento e dentina com aspecto de normalidade, com visualização nítida de canais acessórios. H&E, 40X.

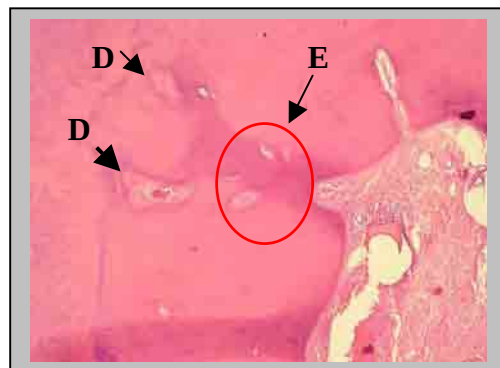


FIGURA 25 – Aspecto mostrando canais acessórios do tipo D “fechados” e do tipo E “microcanais” no cimento. H&E, 100X.



FIGURA 26 - Aspecto em 200X mostrando presença de canais tipo D e tipo E no cimento.



FIGURA 27 - Há presença de tecido conjuntivo e figuras vasculares no interior do canal D. H&E, 400X.

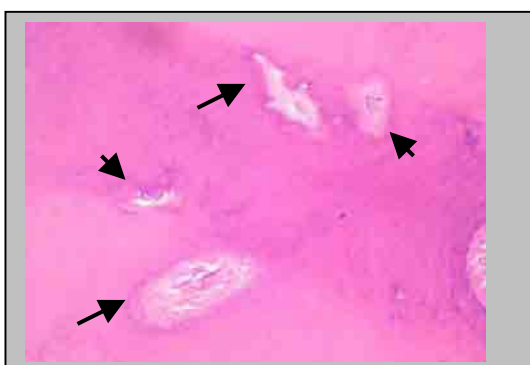


FIGURA 28 – Figura mostrando presença de tecido no interior dos canais do tipo E “microcanais”. H&E, 400X.



FIGURA 29 - Outro canal do tipo D com calcificação ao seu redor e vários do tipo E. H&E, 400X.

DISCUSSÃO

6 Discussão

Os canais acessórios são considerados como aberturas aberrantes localizadas, causadas durante a formação da bainha epitelial de Hertwig. Em consequência disso, ocorre uma lacuna devido a ausência de diferenciação odontoblástica e formação de dentina em alguns pontos. Desta forma, a polpa permanece em contato com os tecidos periodontais, acompanhando vasos sanguíneos e nervos pré-existentes (SCOTT e SYMONS, 1971).

Os diferentes tipos de canais cavo inter-radiculares propostos por Yoshida et al. (1975), foram modificados em 1993b por Paras et al. Estes autores adaptaram a classificação de Yoshida et al. (1975), propondo a existência de quatro diferentes tipos de canais acessórios na região de furca, dentre eles os canais do tipo A (periodonto e câmara pulpar se comunicam através de canais acessórios “verdadeiros”), do tipo B (canais acessórios “cegos” se iniciam na câmara pulpar e/ou superfície periodontal e terminam na dentina), do tipo C (canais acessórios “em alça” se iniciam na câmara pulpar e/ou periodonto, passando através da dentina e retornando à câmara pulpar e periodonto) e do tipo D (canais acessórios “fechados” encontrados ambos na dentina e/ou cimento, mas sem saída). Além destes quatro tipos de foraminas, posteriormente em 1997, Ribeiro mostrou a existência de canais acessórios de menores diâmetros, que passamos a denominar de canais do tipo E (microcanais encontrados ambos na dentina e/ou cimento, e sem saída).

Além dos tipos de canais, outro aspecto importante a ser considerado é a região de análise de sua ocorrência, pois alguns estudos, como o de Gutmann (1978) e de Ringelstein e Seow (1989) consideram *furca* quando somente a área de separação das raízes é analisada e *região de furca* quando se observa a área de separação das raízes, acrescida de 4mm abaixo da mesma. Para que houvesse melhor

delimitação de nosso estudo, propusemo-nos a estudar a *região de furca*, considerando que as secções foram realizadas no limite da junção cemento-esmalte e há 2mm abaixo da separação das raízes (organograma).

Como diversos estudos afirmam a ocorrência de canais acessórios na região de furca (MATA et al., 2004; MORABITO e DEFABIANIS, 1992; PARAS et al., 1993a; PARAS et al., 1993b; TIDMARSH, 1980; VERTUCCI e ANTHONY, 1986) e Yoshida et al. (1975) e Paras et al. (1993b) atestaram a existência de diferentes tipos de canais, realizamos um estudo no intuito de verificar através de cortes histológicos semi-seriados, o trajeto e o tipo de canais cavo inter-radulares, já que Burch e Hulen (1974) e Wrbas et al. (1997) sugerem que somente através de observações microscópicas poderia haver uma apurada determinação do número de canais que conectam a polpa ao periodonto, assim como facilitaria o estudo do sistema de canais radulares do dente humano, que se mostra bastante complexo.

Concordamos que o método ideal para a verificação do trajeto dos canais acessórios é o histológico (MOSS et al., 1965; RUBACH e MITCHELL, 1965; YOSHIDA et al., 1975), já que diversos estudos realizados com diferentes metodologias, não foram eficazes em demonstrar tal trajeto. Enquanto a microscopia óptica (BURCH e HULEN, 1974; PERLICH et al., 1981; HAZNEDAROGLU et al., 2003) revela somente o número de canais acessórios ou foraminas, informações à respeito de sua localização (superfície interna ou externa) e diâmetro, podem ser observadas por meio de estudos com microscópio eletrônico de varredura (MEV) (TIDMARSH, 1980; PERLICH et al., 1981; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; MORABITO e DEFABIANIS, 1992; PARAS et al., 1993a; LUGLIE e SERGENTE, 2001; KRAMER et al., 2003; DAMMASCHKE et al., 2004; MATA et al., 2004). Entretanto, a MEV não é capaz de revelar a natureza dos canais (verdadeiro, cego, em alça e

fechados) (PARAS et al., 1993a; WRBAS et al., 1997; DAMMASCHKE et al., 2004).

Outras metodologias que empregam a diafanização (BURCH & HULEN, 1974; RUSSO et al., 1974; DE DEUS, 1975), a utilização de corantes (WINTER, 1962; GUTMANN, 1978; RINGELSTEIN e SEOW, 1989; RAPP et al., 1992; NIEMANN et al., 1993; WELCH et al., 1996; HAZNEDAROGLU et al., 2003), tomadas radiográficas (LOWMAN et al., 1973; VERTUCCI e ANTHONY, 1986), perfusão de látex (PARAS et al., 1993b) e injeção de resinas (SIMPSON, 1973), também apenas quantificam as foraminas.

Apesar de haver diversas metodologias experimentais, que busquem melhor elucidação da prevalência, diâmetro, número e trajeto das foraminas, todos esses métodos falharam em demonstrar o trajeto, o número e os diferentes tipos de canais acessórios na região de furca. Essas diferenças metodológicas também são responsáveis pela vasta variação entre as prevalências encontradas, bem como a falta de padronização do tipo de dente avaliado (MATA et al., 2004).

As razões de escolha dos dentes inclusos foram as possibilidades de redução do fechamento dos diâmetros dos forames, que pode ocorrer com o aumento da idade (OLGIVIE e INGLE, 1965; PERLICH et al., 1981; PINEDA e KUTLER, 1972; WOO e MILLER, 1981), devido à deposição dentinária, à processos de reparo do complexo de sistema de canais pelo estímulo de cárie ou sobrecarga funcional (PERLICH et al., 1981; WOO e MILLER, 1981), ou terapêuticos que interessem à dentina (LOWMAN et al., 1973; PARAS et al., 1993a). Outra razão é a ausência de padronização dos dentes analisados na maioria dos estudos à respeito dos canais cavo inter-radiculares, sendo utilizados, primeiros, segundos ou terceiros molares, superiores ou inferiores, com ou sem presença de cáries ou patologias pulpares ou periodontais.

Levando em consideração a importância de uma padronização dos dentes, optamos por utilizar terceiros molares inferiores

inclusos, que apresentassem separação radicular para análise da furca. Outra razão de escolha desses dentes é a possibilidade de redução do fechamento dos diâmetros dos canais, que ocorre fisiologicamente com o aumento da idade devido a deposição dentinária, ou mesmo por dentina reacional à processos agressivos que acometem o complexo dentino-pulpar, como por exemplo, cáries ou sobrecarga funcional.

Outro fator a ser considerado para a escolha dos terceiros molares neste estudo, é a dificuldade de se conseguir primeiros e segundos molares em quantidade suficiente para a amostra desejada, além do que, devido ao enfoque preventivo atual, estes dentes estão sendo mantidos na boca por mais tempo. Geralmente, somente nos casos onde há periodontites avançadas ou destruição extensa do elemento dental por processo carioso, indica-se a exodontia, e nestes casos, há comprometimento da região de furca e possivelmente maior formação de dentina reacional ocluindo os canais acessórios.

Os canais acessórios observados em nosso estudo, apresentavam vasos sanguíneos e tecido conjuntivo em seu interior, sendo que, em alguns casos se apresentavam vazios ou com calcificações ocasionadas por deposição de dentina secundária (Figura 29). Moss et al. (1965) e Woo e Miller (1981) também observaram estes achados em seus estudos em dentes decíduos, no entanto, também demonstraram presença de debris necróticos, o que provavelmente está associado a dentes infectados.

Em nossos achados, dos 40 dentes avaliados, pudemos observar ocorrência de canais acessórios em 100% dos casos, considerando os canais dos tipos A, B, C, D e E, sendo que a maioria dos canais D e E estavam localizados em cimento (Figuras 24 a 28). Quando consideramos apenas os canais propostos por Paras et al. (1993b) (A, B, C e D), essa ocorrência atingiu 92,5% dos dentes. A prevalência encontrada é superior a todos os outros estudos descritos na literatura. Somente o estudo de Dammaschke et al. (2004) encontrou prevalência

similar (94%) só que em dentes decíduos. Neste mesmo estudo, quando os autores avaliaram os dentes permanentes, encontraram canais em 79% dos casos.

Nossos achados não estão de acordo com o trabalho de Rapp et al. (1992), em que os autores também utilizaram terceiros molares inclusos superiores e inferiores e encontraram uma prevalência irrisória de aproximadamente 1%. Talvez a metodologia empregada por esses autores, utilizando sistema de pressão positiva através da movimentação de fluidos, não seja adequada para a detecção de foraminas acessórias. Os autores sugerem que a incidência de foraminas em furcas de dentes terceiros molares seja menor do que em outros dentes. Também Tidmarsh (1980) utilizou em sua pesquisa terceiros molares de pacientes jovens, livres de cárie e sem tratamento endodôntico, no entanto, não relatou nenhuma contra-indicação para a utilização deste tipo de dente.

Além deste estudo, outros também mostraram prevalências muito baixas tanto em dentes decíduos (RUSSO et al., 1974; PARAS et al., 1993b) quanto em permanentes (DE DEUS, 1975; TIDMARSH, 1980; WELCH et al., 1996; MATA et al., 2004). Este fato pode ter ocorrido devido a utilização de dentes variados (primeiros, segundos ou terceiros molares), de metodologias inadequadas, bem como de dentes que tiveram seus canais acessórios obliterados por deposição dentinária, por estarem em função mastigatória, expostos à cárie e/ou doença periodontal.

Dos canais cavo inter-radulares pesquisados, o do tipo A (Figuras 3 a 8) (periodonto e a câmara pulpar se comunicam através de canais acessórios “verdadeiros”) foi um dos menos freqüentes, atingindo somente 10% de todos os dentes (Tabela 1). Esta porcentagem é similar àquela encontrada no estudo de Yoshida et al. (1975) em molares decíduos. Já Russo et al. (1974) verificou prevalência de 3,5% de canais que conectam a polpa ao periodonto, enquanto Paras et al., (1993b) não

conseguiram detectar canais acessórios verdadeiros, utilizando perfusão de látex. Apesar de termos encontrado apenas 10% de canais do tipo A, prevalências superiores de canais verdadeiros, foram relatadas na literatura, como por exemplo no trabalho de Winter (1962) que encontrou uma ocorrência de 23% em molares decíduos. A maior prevalência encontrada foi no estudo de Wrbas et al. (1997), onde os autores observaram 30% (12 dos 40 dentes avaliados) de canais acessórios verdadeiros conectando o ligamento periodontal ao assoalho da câmara pulpar, em cortes histológicos de segundos molares decíduos.

Em nosso trabalho, o canal acessório do tipo C (Figuras 19 a 23) (em “alça”, que se iniciam na polpa e/ou periodonto e retornam à polpa e/ou periodonto) foi o menos encontrado, aparecendo em apenas 2 dos 40 dentes estudados, o que equivale a 5% dos achados (Tabela 1). Este tipo de canal somente foi relatado na pesquisa de Russo et al. (1974), onde os autores encontraram prevalência considerável de 14%, sendo que 8 dos 64 dentes estudados apresentavam foraminas acessórias que se iniciavam e terminavam na região periodontal, sem comunicação entre polpa e periodonto.

Já os canais do tipo B (Figuras 9 a 18) (“cegos”, que se iniciam na câmara pulpar e/ou periodonto e termina na dentina) foram encontrados em 75% dos dentes, atingindo 30 dos 40 espécimes (Tabela 1). Este tipo de canal foi o mais prevalente na pesquisa de Yoshida et al. (1975), iniciando no periodonto e atingindo a dentina. Entretanto, nos achados de Paras et al. (1993b), os autores encontraram apenas 1 canal extendendo-se da área interna da furca em direção à externa, aparentando ser do tipo B “cego”, o que equivale a 10% dos dentes estudados.

Os canais do tipo D (“fechados” encontrados ambos na dentina e/ou cimento, mas sem saída) e os do tipo E (microcanais) (Figuras 24 a 29) foram observados respectivamente em 87,5% e em 100% dos dentes (Tabela 1). Não encontramos trabalhos que relatassem

a frequência de tais canais, pois faltam estudos que mostrem a presença ou o trajeto dos mesmos e os classifique, para comparação. Esse fato talvez seja justificado pelas dificuldades apresentadas ao estudo da região de furca, até mesmo através de cortes histológicos.

Outra particularidade importante é que realizamos cortes histológicos semi-seriados pela dificuldade de obtenção dos mesmos devido à área em estudo (furca). Sugerimos então, que outros estudos sejam realizados utilizando cortes histológicos seriados que possam trilhar a exata seqüência e trajetória dos canais cavo inter-radiculares.

É importante salientarmos que os terceiros molares não representam na maioria das vezes, uma situação clínica real, já que muitos pacientes os extraem por motivos diversos ou ainda por haver agenesia devido a evolução da espécie. Estaria indicado, portanto, a verificação da prevalência e do trajeto dos canais acessórios cavo inter-radiculares em primeiros e segundos molares superiores e inferiores, por representarem melhor a situação clínica dos pacientes.

Nesta pesquisa, encontramos alta prevalência de canais acessórios na região de furca, pelo modelo de estudo escolhido, utilizando terceiros molares inclusos com separação radicular, o que permitiu a verificação da ocorrência de seus diferentes tipos, alcançando assim, o objetivo de nosso estudo.

Como há escassez de literatura recente, que enfoque os diferentes tipos de canais acessórios cavo inter-radiculares, o nosso estudo é de fundamental importância, principalmente por utilizar o método histológico. Este método é de difícil realização por haver necessidade de leitura de centenas e até milhares de lâminas, e também pela região de furca ser mais susceptível a dobras durante a preparação dos cortes histológicos. Entretanto, é a única metodologia capaz de delinear o trajeto dos canais acessórios, mostrando seus diferentes tipos.

Estes diversos tipos de canais citados inicialmente na pesquisa de Yoshida et al. (1975), modificados por Paras et al. (1993b) e

confirmados em nosso estudo, talvez expliquem a necessidade de retratamento endodôntico em casos de persistência de lesões inter-radiculares, em condutos radiograficamente bem obturados. Devemos destacar, dessa forma, a importância de uma boa neutralização do sistema de canais radiculares, evitando tratamentos em sessões únicas, de modo a tornar viável o processo de descontaminação microbiana, principalmente em situações de necroses pulpare.

CONCLUSÃO

7 Conclusão

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos, podemos concluir que:

- 1- Houve ocorrência de diferentes tipos morfológicos de canais acessórios cavo inter-radulares na região de furca dos terceiros molares inferiores inclusos.
- 2- Os canais acessórios do tipo A, verdadeiros, foram encontrados em 10% dos dentes.
- 3- Os microcanais, do tipo E, foram os mais prevalentes, estando presentes em 100% dos espécimes examinados, seguidos pelos do tipo D, fechados, com 87,5% e dos tipo B, cegos, com 75%.
- 4- Os canais acessórios menos encontrados foram os do tipo C, em alça, vistos em apenas 5% dos dentes.

REFERÊNCIAS

8 Referências*

ALMEIDA, W A. **Diferentes técnicas de tratamento de canais radiculares em dentes de cães com reação periapical crônica. Estudo radiográfico e histológico da reparação apical e periapical.** 1993. 193f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

BERGER, C.R. **Endodontia.** São Paulo: Ed. Pancast, 1998.

BURCH, J.G.; HULEN, S. A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.38, n.3, p.451-455, Sept.1974.

CIRELLI, J.A.; PONTES, A.E.F.; TOLEDO, B.E.C. Inter-relação entre periodontia e endodontia. In: PAIVA, J.S.; ALMEIDA, R.V. **A atuação clínica baseada em evidências científicas.** São Paulo: Artes Médicas, 2005. v.1, cap.26, p.407-418.

CHEN, S.Y.; WANG, H.L.; GLICKMAN, G. N. The influence of endodontic treatment upon periodontal wound healing. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.24, n.7, p.449-456, July 1997.

DAMMASCHKE, T.; WITT, M.; OTT, K.; SCHÄFER, E. Scanning electron microscopic investigation of incidence, location, and size of accessory foramina in primary and permanent molars. **Quintessence Int.**, Berlin, v.35, n.9, p.699-705, Oct. 2004.

DE DEUS, Q.D. Frequency, location and direction of the lateral, secondary and accessory canals. **J. Endod.**, Chicago, v.1, n.11, p.361-366, Nov. 1975.

DE DEUS, Q.D. **Endodontia.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR6023:** informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

GENTNER, M.R.; MEYERS, I.A.; SYMONS, A.L. The floor of the pulp chamber following pulpotomy. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.16, n.1, p.20-24, Fall 1991.

GUTMANN, J.L Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **J. Periodontol.**, Chicago, v.49, n.1, p.21-26, Jan. 1978.

HAZNEDAROGLU, F.; ERSEV, H.; ODABASI, H.; YETKIN, G., BATUR, B.; ASCI, S.; ISSEVER, H. Incidence of patent furcal accessory canals in permanent molars of a turkish population. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.36, n.8, p.515-519, Aug. 2003.

HESSION, R.W. Endodontic morphology. II. A radiographic analysis. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.44, n.4, p.610-620, Oct. 1977.

KIRKHAM, D.B.; MILWAUKEE, W. The location and incidence of accessory pulpal canals in periodontal pockets. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.91, n.2, p.353-356, Aug. 1975.

KOENIGS, J.F.; BRILLIANT, D.; FOREMAN, D.W. Preliminary scanning eletron microscope investigation of accessory foramina in the furcation areas of human molar teeth. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.38, n.5, p.773-782, Nov. 1974.

KRAMER, P.F.; FARACO Jr., I.M.; MEIRA, R.A. SEM investigation of accessory foramina in the furcation áreas of primary molars. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.27, n.2, p.157-161, Winter 2003.

LOWMAN, J.V.; BURKE, R.S.; PELLEU G,B. Patent accessory canals: Incidence in molar furcation region. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.36, n.4, p.580-584, Oct. 1973.

LUGLIE, P.F.; SERGENTE, C. SEM study of morphologic and incidence of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **Minerva Stomatol.**, Torino, v.50, n.3/4, p.63-69, Mar/Apr. 2001.

MANIGLIA, C. A. G.; PIOLI, F.; MANIGLIA, A. B. Estudo infiltrativo da prevalência de canais acessórios na região de furca de molares inferiores e superiores humanos. **Rev. Fac. Odontol. Lins.**, Piracicaba, v.16, n.1, p.41-46, jan. 2004.

MANNING, S.A. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part I. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.23, n.1, p.34-39, Jan. 1990.

MATA, A.C.; TOLEDO, B.E.C.; SAMPAIO, JEC. Prevalência de canais cavo inter-radiculares. **Rev. Bras. Cir. Period.**, Curitiba, v.1, n.2, p.117-121, abr/jun. 2003.

MATA, A.C.; SAMPAIO, J.E.C.; TOLEDO, B.E.C.; THEODORO, L.H. Prevalência de canais cavo inter-radiculares em molares permanentes. Análise através de microscopia eletrônica de varredura. **Robrac**, Goiânia, v.13, n.35, p.42-45, jun. 2004.

MENG, H.X Periodontic-endodontic lesions. **Ann. Periodontol.**, Chicago, v.4, n.1, p.84-90, Dec. 1999.

MORABITO, A.; DEFABIANIS, P. ASEM investigation on pulpal-periodontal connections in primary teeth. **J. Dent. Child.**, Chicago, v.59, n.1, p.52-57, Jan. 1992.

MOSS, S.J.; ADDELSTON, H.; GOLDSMITH, E.D. Histologic study of pulpal floor of deciduous molars. **J. Amer. Dent. Assoc.**, Chicago, v.70, n.1, p.372-379, Feb. 1965.

MURRAY, V.K.; GLATT, L. Presence of accessory pulp canals. **J. N. J. Dent Assoc.**, v.44, n.3, p. 30-31, Spring 1973.

NIEMANN, R.W.; DICKINSON, G.L.; JACKSON, C.R.; WEARDEN, S.; SKIDMORE, A.E. Dye ingress in molars: furcation to chamber floor. **J. Endod.**, Chicago, v.19, n.6, p.293-296, June 1993.

OLGIVIE, A.L.; INGLE, I.L. **An atlas of pulpal and periapical biology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1965.

PARAS, L.G.; RAPP, R.; PIESCO, N.P.; ZEICHNER, S.J.; ZULLO, T.G. An investigation of accessory foramina in furcation areas of primary molar: Part 1 – SEM observations of frequency, size and location of accessory

foramina in the internal and external furcation areas. **J.Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.17, n.2, p.65-69, Winter 1993a .

PARAS, L.G.; RAPP, R.; PIESCO, N.P.; ZEICHNER, S.J.; ZULLO, T.G. An investigation of accessory foramina in furcation areas of human primary molars. Part 2: Latex perfusion studies of internal and external furcation areas demonstrate accessory canals. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.17, n.2, p.71-77, Winter 1993b.

PERLICH, M.A.; READER, A.; FOREMAN, D.W. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina on the pulpal floor of human molars. **J. Endod.**, Chicago, v.7, n.9, p.402-406, Sept. 1981.

PILATTI, G.L.; TOLEDO, B.E.C. As comunicações anatômicas entre polpa e periodonto e suas consequências na etiopatogenia das lesões endo-periodontais. **Rev. Paul. Odontol.**, São Paulo, v.22, n.5, p.38-43, set/out. 2000.

PINEDA, F.; KUTLER, Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.33, n.1, p.101-110, Jan. 1972.

PRADA, C.G.; WATANABE, I-S.; KONIG Jr., B.; ANTONIAZZI, J.H. Avaliação da ocorrência de canais acessórios na furca e no terço cervical radicular de molares humanos: estudo dos forames em microscópio eletrônico de varredura. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.8, n.2, p.131-136, abr/jun. 1994.

RAPP, R.; MATHEWS, G.; SIMPSON, M.; PASHLEY, D.H. In vitro permeability of furcation dentin in permanent teeth. **J. Endod.**, Chicago, v.18, n.9, p.444-447, Sept. 1992.

RIBEIRO, F.C. **Distribuição das bactérias nas estruturas mineralizadas de dentes com necrose pulpar e granuloma apical.** 1997. 172f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru.

RINGELSTEIN, D.; SEOW, W.K. The prevalence of furcation foramina in primary molars. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v.11, n.3, p.198-202, Sept. 1989.

RUBACH, W.C.; MITCHELL, D.F. Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. **J. Periodontol.**, Chicago, v.36, n.1, p.34-38, Jan/Feb.1965.

RUSSO, M.C.; ANDRIONI, J.N.; BENFATTI, S.V. Observations on the pulpal floor of human deciduous teeth and possible implications in endodontic treatment. **Rev. Fac. Odontol. Araçatuba**, Araçatuba, v.3, n.1, p.61-64, Jan. 1974.

SALLUM, A .W.; NASCIMENTO, L.M.C.; SALLUM, E.A.; GRANER, E. Periodontite e lesões pulpares – interação através de canais acessórios nas regiões de bifurcação em molares de rato. **Periodontia**, Fortaleza, v.2, n.3, p.14-18, abr/out. 1993.

SCOTT, J.H.; SYMONS, N.B. **Introduction of dental anatomy**. Edinburgh: E.S. Livingstone, 1971.

SIMPSON, W.J. An examination of root canal anatomy of primary teeth. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v.39, n.9, p.637-640, Sept. 1973.

TIDMARSH, B.G. Micromorphology of pulp chambers in human molar teeth. **Int. Endod J.**, Oxford, v.13,n.2, p.69-75, May. 1980.

TOLEDO, B.E.C.; ROSETTI, E.P. Lesões endo-periodontais combinadas. In: LEONARDO, M.R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. Princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas, 2005. v.2, cap.29, p.1241-1262.

VERTUCCI, F.J.; ANTHONY, R.L. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.62,n.3, p.319-326, Sept. 1986.

VERTUCCI, F.J., WILLIAMS, R.G. Furcation canals in the human mandibular first molar. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, St. Louis, v.38, n.2 p.308-314, Aug. 1974.

WELCH, J.D.; ANDERSON, R.W.; PASHLEY, D.H.; WELLER, R.N.; KIMBROUGH, W.F. An assessment of the ability of various materials to

seal furcation canals in molar teeth. **J. Endod.**, Chicago, v.22, n.11, p.608-611, Nov. 1996.

WINTER, G.B. Abscess formation in connexion with deciduous molar teeth. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.7, n.1, p.373-379, May/June 1962.

WINTER, G.B.; KRAMER, R.H. Changes in periodontal membrane and bone following experimental pulpal injury in deciduous molar teeth in kittens. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.10, n.1, p.279-289, Mar/Apr. 1965.

WOO, R.K.; MILLER, J. Accessory canals in deciduous molars. **J. Int. Assoc. Dent. Child.**, London, v.12, n.2, p.51-57, Dec. 1981.

WRBAS, K.T.; KIELBASSA, A .M.; HELLWIG, E. Microscopic studies of accessory canals in primary molar furcations. **J. Dent. Child.**, Chicago, v.64, n.2, p.118-122, Mar/Apr. 1997.

YOSHIDA, H.; YAKUSHIJI, M.; SUGIHARA, A.; TANAKA, K.; TAGUSHI, M. Accesory canals at the floor of the pulpal chamber of primary molars. **Shikwa Gakuho**, Tokyo, v.75, n.3, p.580-585, Mar. 1975.

Anexo 1



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE ARARAQUARA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



Rua Humaitá, 1880 – 14001-903 Araraquara-SP – FONE: (0xx16) 2018434 – FAX: (0XX16) 2018433

Araraquara, 04 de junho de 2002

Ofício CEP-FO/CAr. nº 188/2002

Senhora Pesquisadora:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia, reunido em sessão de 04.06.2002, após apreciar a avaliação final do projeto de sua responsabilidade intitulado ***"Ocorrência de diferentes tipos de canais acessórios cavo inter-radiculares em molares de humanos. Estudo histológico"***, considerou o **APROVADO**, devendo os relatórios serem apresentados em Junho/2003 e Junho/2004.

Atenciosamente

Prof.ª Dr.ª Merian Aparecida Onofre
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisas
da Faculdade de Odontologia

Ilmã: Sra.

C.D. ELIZANGELA PARTATA ZUZA
Pesquisadora Responsável

MAC/2002

(ANEXO 2)**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA****CÂMPUS DE ARARAQUARA****FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

Rua Humaitá, 1680 – CEP 14801-903 – Caixa Postal 331 – Fax (0xx16) 201-6314
– Araraquara – SP

Termo de Consentimento para Tratamento e Pesquisa

Por este instrumento particular declaro, para os efeitos éticos e legais, que eu.....(Nacionalidade).....
(profissão).....RG.....CPF.....,
com.....anos, residente e domiciliado à Rua.....na
cidade de Estado de....., concordo com absoluta
consciência dos procedimentos terapêuticos (exodontia) a que vou me submeter e
com a cessão do meu (s) dente (s)....., para utilização em pesquisa, nos
termos abaixo relacionados:

- 1- Esclareço que recebi todas as informações sobre minha participação nesse experimento, possuindo plena liberdade para me abster da referida pesquisa a qualquer momento;
- 2- Esclareço também, que fui amplamente informado sobre os benefícios e riscos aos quais estou me submetendo durante este experimento, tomando conhecimento de que o meu consentimento não exime a responsabilidade do profissional que está executando a pesquisa.
- 3- Autorizo para os devidos fins, o uso, a divulgação e publicação dos dados e resultados obtidos do relatório geral da pesquisa a qual estou de acordo.

Portanto, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos, assinamos este termo de consentimento informado, por estar de pleno acordo com o teor.

Araraquara,..... de.....de.....

Assinatura do Paciente

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

RESUMO

ZUZA, E.P. **Ocorrência de diferentes tipos de canais acessórios cavo inter-radiculares em molares de humanos. Estudo histológico.** 2006. 79f. Tese (Doutorado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

Resumo

Apesar de haver muitos estudos que mostrem a prevalência e o diâmetro dos canais acessórios na região de furca, há escassez de trabalhos que observem o trajeto e os diferentes tipos de canais cavo inter-radiculares. Assim, o objetivo de nosso estudo foi verificar a ocorrência dos diferentes tipos morfológicos de canais acessórios na região de furca, na tentativa de mostrar os seus trajetos, através de cortes histológicos em molares de humanos. Foram utilizados 40 terceiros molares inferiores inclusos com separação radicular, os quais foram extraídos e descalcificados para a realização de microtomia no plano axial méso-distal, obtendo-se cortes semi-seriados com espessura de 5µm. Os cortes foram corados com Hematoxilina e Eosina e observados em microscopia ótica em 40X, 100X, 200X e 400X. Os resultados mostraram que todos os tipos morfológicos foram encontrados, sendo que os canais acessórios verdadeiros, do tipo A estavam presentes em 10% dos espécimes. Os canais mais prevalentes foram os microcanaís do tipo E, com prevalência de 100%, seguidos pelos fechados do tipo D com 87,5%, e pelos cegos do tipo B, com 75%. Os canais acessórios em alça, do tipo C, foram observados em apenas 5% dos dentes, sendo os menos prevalentes.

Palavras-chave: Polpa dentária; canal radicular; ligamento periodontal; defeitos da furca

ABSTRACT

ZUZA, E.P. **Ocurrence of different types of cavo inter-radicular accessory canals in human molars. A histologic study.** 2006. 79f. Tese (Doutorado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

Abstract

Although there are several studies that show prevalence and diameter of accessory root canals in the furcation area, there is a scarceness of studies which observe the trajectory and different types of cavo inter-radicular canals. The objective of the present study was to verify the occurrence of different morphologic types of accessory root canals in the furcation area, in an attempt to show their trajectories, through histological sections in human molar teeth. Forty unerupted mandibular third molar teeth with radicular separation were used. They were extracted and decalcified so that microtomy could be performed towards mesio-distal axial plane, obtaining semi-serial sections with thickness of 5 μ m. The sections were stained with Hematoxylin and Eosin, and were observed under optical microscopy at 40X, 100X, 200X and 400X magnifications. The results showed that all morphologic types were found; the real accessory canals, type A, were present in 10% of the specimens. The most prevalent canals were type-E microcanals, with prevalence of 100%, followed by sealed type-D canals, with 87.5%, and by blind type-B canals, with 75%. The loop type-C accessory canals were observed in only 5% of the teeth, and were the least prevalent.

Keywords: dental pulp; root canal; periodontal ligament; furcation defects