

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO E CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

JACQUELINE GARCIA FERNANDES DANTAS

**COMPROVAÇÃO DA REAL COMUNICAÇÃO ENTRE O
ENDODONTO E O PERIODONTO ATRAVÉS DO CANAL CAVO
INTER-RADICULAR E SUA PREVALÊNCIA EM MOLARES
INFERIORES HUMANOS**

**NATAL/RN
2006**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JACQUELINE GARCIA FERNANDES DANTAS

**COMPROVAÇÃO DA REAL COMUNICAÇÃO ENTRE O
ENDODONTO E O PERIODONTO ATRAVÉS DO CANAL CAVO
INTER-RADICULAR E SUA PREVALÊNCIA EM MOLARES
INFERIORES HUMANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Odontologia - Área de Concentração em Periodontia.

Orientador: Profº Dr. Marcílio Dias Chaves de Oliveira

**NATAL/RN
2006**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Setorial de Odontologia

Dantas, Jacqueline Garcia Fernandes.

Comprovação da real comunicação entre o endodonto e o periodonto através do canal cavo inter-radicular e sua prevalência em molares inferiores humanos/
Jacqueline Garcia Fernandes Dantas. – Natal, RN, 2006.

91 f.

Orientador: Marcilio Dias Chaves de Oliveira.

Dissertação (mestrado em odontologia área de concentração periodontia) –
Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências da Saúde.
Departamento de Odontologia.

1. Cavidade da polpa – anatomia - Dissertação – 2. Polpa dentária – anatomia
patologia - Dissertação 3. Defeitos de furca – Dissertação 4. Periodontia - Dissertação
I. Oliveira, Marcilio Dias Chaves de. Título.

Black D64

RN/UF/BSO

JACQUELINE GARCIA FERNANDES DANTAS

**COMPROVAÇÃO DA REAL COMUNICAÇÃO ENTRE O
ENDODONTO E O PERIODONTO ATRAVÉS DO CANAL CAVO
INTER-RADICULAR E SUA PREVALÊNCIA EM MOLARES
INFERIORES HUMANOS**

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 14 / 12 / 2006

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº. Dr. Marcílio Dias Chaves de Oliveira
(Orientador)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Profº. Dr. Eduardo Gomes Seabra
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Mônica Sampaio do Vale
Universidade Federal do Ceará

“Tudo posso naquele que me fortalece” (Filipenses 4:13)

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos, **André e João Victor**, fonte de minha alegria e esperança no futuro e ao **Viana**, meu eterno companheiro, presenças constantes em todos os momentos, dedico essa vitória!

“Vocês souberam me transmitir, mesmo em silêncio, amor e compreensão. Sofreram com minha constante ausência, mas, mesmo assim, entenderam. Amo vocês”!

AGRADECIMENTOS

Obrigada senhor

Obrigada Senhor

Pelos meus braços perfeitos

Quando tantos mutilados.

Pelos meus olhos perfeitos

Quando há tantos cegos.

Pela minha voz que canta

Quando tantas emudecem.

Pelas minhas mãos que trabalham

Quando tantas mendigam.

É maravilhoso Senhor!

Ter um lar para voltar

Quando há tantos que não têm para onde ir.

Amar, quando há tantos que odeiam.

Sonhar, quando há tantos que se envolvem em pesadelos.

Viver, quando há tantos que morrem antes de nascer.

É maravilhoso Senhor, ter tão pouco a pedir

E tanto a AGRADECER!

(autor desconhecido)

*Aos meus pais, **João e Francisquinha** que na sua simplicidade nos transmitiram tão sabiamente lições de vida, de honestidade e nos ensinaram a lutar por um futuro melhor. Muito obrigada pelo amor e apoio de vocês!*

*Aos meus irmãos **Jaqueiton e Jaquibson** e a todos os amigos e familiares que tanto torceram pelo meu sucesso. Especialmente a **Queilton** pela constante disponibilidade e boa vontade que demonstrava todas às vezes que era solicitado para resolver alguma pendência que o meu corrido tempo não me permitia solucionar. Obrigada!*

*Ao Prof. **Dr. Seabra** pela acolhida na Periodontia e pela paciência durante os ensinamentos das técnicas cirúrgicas, meu muito obrigada! Foi uma honra tê-lo como mestre!*

*Às queridas amigas da disciplina de Odontopediatria (**Lêda, Kátia, Nair e Sonemi**) que tanto me ajudaram, durante o curso, com material didático ou simplesmente com palavras de incentivo. A torcida de vocês e a compreensão durante o meu afastamento da disciplina foi muito importante para a consolidação dessa vitória!*

Obrigada de coração!

Aos professores da Disciplina de Periodontia (**Odilon, Seabra, Júnior e Juacema**), obrigada pelos ensinamentos, pela acolhida.

Ao Prof. **Felipe** da Endodontia, suas contribuições foram valiosas.

Aos professores da Disciplina de Odontologia Preventiva Social (**Íris, Ângelo, Kênio, Ângela, Socorro, Elizabeth**), obrigada pelos ensinamentos, pelo estímulo à pesquisa. Também quero agradecer às amigas, **Neuza e Sandra**, o carinho de vocês foi fundamental!

Ao Prof. **Antônio de Lisboa Lopes Costa** por ter permitido o meu afastamento da Disciplina de Odontopediatria, para que eu pudesse me dedicar integralmente ao mestrado. Obrigada pela compreensão!

Ao amigo **Alexandre**, colega do mestrado, que com o nosso atendimento em dupla, tanto enriqueceu meus conhecimentos. Obrigada pelas valiosas dicas durante as cirurgias!

À **Cecília**, bibliotecária da Faculdade, que me auxiliou durante a pesquisa, com sua disponibilidade e dedicação. Também às suas bolsistas e funcionários (**Ocian, Ailton, Sebastião, Graça, Onélia**), muito obrigada!

À prof^a **Almira**, pela valiosa colaboração, na correção ortográfica desse trabalho. Muito Obrigada!

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

*Ao orientador e amigo, Prof. Dr. **Marcílio**, que acreditou em meu potencial e caminhou comigo, lado a lado, desde o início, quando tudo parecia intransponível, sempre com a sua palavra amiga e incentivos, ajudando-me a vencer cada obstáculo! Meu muitíssimo obrigada! Quero dividir com você o mérito dessa conquista!*

Nesse momento, não haveria palavras para expressar a minha gratidão!

Agradeço muito a Deus por tê-lo colocado em meu caminho!

Minha sincera gratidão, admiração e respeito!

“Jamais poderemos ser suficientemente gratos aos nossos mestres e aos nossos pais”

(Aristóteles)

“Agradecer é reconhecer que o homem jamais poderá lograr para si o dom de ser auto-suficiente. Ninguém cresce sozinho, sempre é preciso um olhar de apoio, uma palavra de incentivo, um gesto de compreensão, uma atitude de amor”.

A todos vocês que fizeram parte desse meu crescimento, minha profunda GRATIDÃO!

RESUMO

RESUMO

O sistema neurovascular da polpa e do periodonto é interligado e, dentre as possíveis intercomunicações entre esses dois tecidos, tem-se o canal cavo inter-radicular. Trata-se de um pequeno canal que percorre toda dentina inter-radicular e se exterioriza na região de furca dos dentes multirradiculares. Sua prevalência foi estudada na literatura, por diversas metodologias, com resultados divergentes. O objetivo desse trabalho foi estabelecer, *in vitro*, a prevalência do canal cavo inter-radicular, em molares inferiores humanos, através da técnica de infiltração de corante e diafanização. Para a pesquisa foram selecionados 140 dentes (100 primeiros e 40 segundos molares inferiores), extraídos por razões diversas, pertencentes ao estoque de dentes da disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os dentes anteriormente mantidos em formol foram lavados em água corrente e conservados em soro fisiológico até o momento de uso. Nesse momento os mesmos tiveram os acessos endodônticos realizados e toda a superfície externa, exceto a furca, impermeabilizada com duas camadas de esmalte de unha. A limpeza do assoalho da câmara pulpar foi feita com solução de hipoclorito de sódio a 5%, sendo essa solução renovada a cada 5 minutos durante 1 hora. Os dentes foram imersos em tinta nanquim e, após secagem do corante, tiveram suas coroas seccionadas na junção amelocementária. Foram então examinados em um estereomicroscópio, onde se observou marcas do corante na furca e no assoalho pulpar. Feito esse registro, a amostra foi diafanizada e, com os dentes transparentes, pôde-se observar no estereomicroscópio, os verdadeiros canais cavo inter-radulares. Como resultado desse experimento, foi verificada a presença desses canais em 13% dos primeiros e 7,5% dos segundos molares avaliados. O estudo demonstrou que a presença do canal cavo inter-radicular é real e a diafanização associada à infiltração de corante um método eficaz para esse tipo de pesquisa.

Palavras chaves: Cavidade da polpa – anatomia, polpa dentária – anatomia, patologia – defeitos de furca – periodontia.

ABSTRACT

ABSTRACT

The neurovascular system of the pulp and of the periodontium is interconnected and among the possible intercommunications between these two tissues, there is the cavo inter-radicular canal. It is a small canal that goes through any inter-radicular dentine and arises in the furca region of the multi-radicular teeth. Its predominance has been studied in the literature, by several methodologies, with divergent results. The objective of this work was to establish, *in vitro*, the predominance of the cavo inter-radicular canal, in human lower molars, through the diaphanization technique and dye leakage. For this research, 140 teeth (100 first and second 40 lower molars) were selected, extracted due to different reasons, belonging to a teeth bank of the Endodontics discipline of the Dentistry College at Federal University of Rio Grande do Norte. The teeth were preserved in formol until the moment of use and immersed in physiological solution. Had the endodontic access fulfilled and the whole external surface, except for the furcation, sealed with two layers of nail enamel. The cleaning of the pulpar chamber floor was carried out with sodium hypochlorite solution 5%, being this solution renewed every 5 minutes, during 1 hour. The teeth were immersed in Indian dye and, after drying of the dye, they had their crowns split up in the amelo-cemental junction. Then, they were examined in a stereomicroscope, where marks of the coloring were observed in the furcation and on the pulpar floor. After this recording, the sample was diaphanized and with the transparent teeth, it was possible to observe in the stereomicroscope, the true inter-radicular canals. As a result of this experiment, the presence of these canals was observed in 13 % of the first and 7, 5 % of the second evaluated molars. The study showed that both the presence of the cavo inter-radicular canal is real and the diaphanization and dye leakage is an efficient method for this type of research.

Key-words: Cavity of the pulp - anatomy, dental pulp - anatomy, pathology - furcation defects - periodontics

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Registro das marcas do corante no assoalho da câmara pulpar...	57
Figura 2. Registro das marcas de corante na furca.....	58
Figura 3. Secções dentárias diafanizadas.....	59
Figura 4. Secção dentária com a presença do canal cavo inter-radicular.....	59
Figura 5. Secção dentária com a presença do canal cavo inter-radicular.....	60
Figura 6. Secção dentária com a presença do canal cavo inter-radicular.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número e percentual de dentes examinados quanto à presença de marcas de corante na furca e assoalho pulpar, antes da diafanização. Natal, RN. 2006.....	63
Tabela 2. Número e percentual dos dentes examinados, quanto à presença do canal cavo inter-radicular, após a diafanização. Natal, RN. 2006.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Percentual de dentes que mostraram a infiltração da tinta nanquim, antes da diafanização. Natal, RN. 2006 63
- Gráfico 2.** Percentual de dentes que apresentaram o canal cavo inter-radicular, após a diafanização. Natal, RN. 2006..... 64
- Gráfico 3.** Percentual de dentes c/ infiltração de corante na furca e assoalho X dentes com a presença do canal cavo inter-radicular. Natal, RN. 2006..... 65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
2 REVISÃO DA LITERATURA	33
2.1 INTER-RELAÇÃO POLPA/PERIODONTO.....	33
2.2 MÉTODOS EMPREGADOS NA DETECÇÃO DO CANAL CAVO INTER-RADICULAR	36
2.3 INVESTIGAÇÃO CLÍNICA DO CANAL CAVO INTER-RADICULAR....	37
2.4 ESTUDOS RADIOGRÁFICOS.....	37
2.5 INFILTRAÇÃO DE CORANTES.....	38
2.6 MICROSCOPIA ÓTICA.....	40
2.7 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	41
2.8 MICROSCOPIA ELETRÔNICA.....	41
2.9 DIAFANIZAÇÃO.....	45
3 PROPOSIÇÃO	51
4 MATERIAIS E MÉTODO	53
4.1 AMOSTRA.....	53
4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	53
4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	53
4.4 PREPARO DOS ELEMENTOS DENTÁRIOS.....	53
4.5 COLOCAÇÃO DO CORANTE NO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES.....	55
4.6 ANÁLISE DOS DENTES NO ESTEREOMICROSCÓPIO, ANTES DA DIAFANIZAÇÃO.....	55
4.7 DIAFANIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DENTÁRIOS.....	55
4.8 OBSERVAÇÃO DO CANAL CAVO INTER-RADICULAR.....	56
5 RESULTADOS	62
6 DISCUSSÃO	67
7 CONCLUSÕES	80
REFERÊNCIAS	82
ANEXOS	91
ANEXO A – TERMO DE APROVAÇÃO DO CEP.....	91

1 INTRODUÇÃO

O complexo dentino-pulpar e as estruturas periodontais de suporte devem ser considerados como uma unidade biológica. As estreitas relações entre o tecido pulpar e o periodontal se estabelecem desde a odontogênese, pois tanto a papila dentária, responsável pela formação da polpa, quanto o saco dentário, primórdio embrionário que formará as estruturas de suporte, originam-se do ectomesênquima. Além dessa origem embrionária comum, reconhece-se uma inter-relação anatômica e funcional entre o tecido pulpar e periodontal, constatação válida tanto em estados de saúde, como na presença de alterações patológicas (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; RUBACH; MITCHELL, 1965; SELTZER; SINAI; AUGUST, 1970; SIMON; GLICK; FRANK, 1972; MALARIN, 1975; ANDRADE; TANCREDO, 1976; GROSSMAN, 1976; LASCALA; PAIVA, 1978; OSSAKA; CARLIK; ROMANI, 1979; JABUSEH; BARKHORDAS, 1985; PAIVA; ANTONIAZZI, 1988; BARKHORDAR; STEWART, 1990; ROSENBERG, 1992; ZUBERY; KOZLOUSKY, 1993; MANDEL; MACHTON; TORABINEJAD, 1993; TROPE; TORABINEJAD, 1996; MACHADO; NEUVALD, 2002; HAZNEDAROGLU et al., 2003, DAMMASCHKE et al., 2004, CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005).

À medida que o germe dentário se desenvolve, são estabelecidas vias anatômicas de comunicação entre o endodonto e o periodonto. Essas comunicações compreendem regiões dos dentes nas quais existem vasos sanguíneos que servem tanto ao sistema pulpar quanto ao periodontal. Assim temos o forame apical, os canais laterais, secundários, acessórios e, nas regiões de bi ou trifurcação de molares, a probabilidade da presença de canais do tipo cavo inter-radicular (IMURA; ZUOLO, 1988; PRADA et al., 1994; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004).

O canal cavo inter-radicular é definido como um pequeno canal que sai do assoalho da câmara pulpar, percorre a dentina inter-radicular e alcança o ligamento periodontal na região de furca, constituindo-se uma via de comunicação

entre o tecido pulpar e o periodontal (VALE; BRAMANTE; BRAMANTE, 1996; BARBOSA, 1999).

Muitos trabalhos têm demonstrado a conexão entre o tecido pulpar e o periodontal, na qual produtos tóxicos podem passar entre esses tecidos. Este fato é ilustrado pela ocorrência de necrose pulpar depois de terapias periodontais e ou a necessidade, por vezes, de se realizar um tratamento endodôntico para que haja cicatrização de uma lesão periodontal (RUBACH; MITCHELL, 1965; SELTZER et al., 1967; LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; BURCH; HULLEN, 1974; VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; SALLUM et al., 1993; JANSSON; EHNEVID, 1998).

Canais acessórios na região de furca interconectando tecido pulpar e periodontal são frequentemente vistos. A questão é com que freqüência eles ocorrem. Nisso ainda existem muitas divergências (VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; GUTMANN, 1978; DE DEUS, 1992).

Várias metodologias de estudo foram propostas para a análise da anatomia interna do sistema de canais radiculares. Dentre elas, a diafanização parece ser de grande eficácia, por ser um método de fácil execução, baixo custo que permite a visualização da anatomia do sistema de canais radiculares com bastante acuidade, revelando, por transparência, a visão tridimensional dos canais, curvaturas e interligações, além de poder visualizar o trajeto do canal em toda sua extensão (DE DEUS, 1975; VERTUCCI, 1984; MANNING, 1990; PÉCORA et al., 1991; KARTAL; YANIKOGLU, 1992; CALISKAN et al., 1995; ROCHA et al., 1996; FACHIN; JÚNIOR; DUARTE, 1998; FIGUEIREDO et al., 2000; GULABIVALA et al., 2001; HOSOYA et al., 2000; VENTURI et al., 2003; OMER et al., 2004; VENTURI et al., 2005). O trajeto seguido pelos canais acessórios do assoalho da câmara pulpar até a região de furca é um pré-requisito fundamental para que eles possam ser responsáveis pela transmissão da infecção da polpa para o periodonto ou vice-versa (HAZNEDAROGLU et al., 2003).

A importância desse estudo deve-se ao fato de a literatura apresentar resultados bastante divergentes quanto à presença do canal cavo inter-radicular e

esse, quando presente, justificaria manifestações clínicas patológicas, como rarefações ósseas observadas na região de furca de dentes multirradiculares, havendo necessidade de uma conscientização dos endodontistas com a desinfecção e selamento da câmara pulpar, durante o tratamento endodôntico.

Acreditando que a presença de tais canais, no nível do assoalho da câmara pulpar, chegando ao ligamento periodontal, possa interferir no processo de transmissão de substâncias tóxicas entre a polpa e o periodonto, por vezes dificultando o sucesso terapêutico, o presente estudo se propõe a avaliar a real comunicação entre o endodonto e o periodonto, através do canal cavo interradicular e a prevalência desses canais nos molares inferiores, através da técnica da infiltração de corante e diafanização.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INTER-RELAÇÃO POLPA/PERIODONTO

O sistema neurovascular da polpa e do periodonto é interligado e promove uma intimidade biológica através do forame apical, dos canais laterais, secundários e acessórios. Essa intimidade provém do fato de que o tecido pulpar e periodontal têm a mesma origem embriológica, a partir do mesoderma (BARKHORDAR; STEWART, 1990). A comunicação direta, entre a polpa e o periodonto, cria vias de acesso para troca de agentes nocivos entre os dois tecidos quando um deles ou ambos são afetados (BERGENHOLTZ; HASSELGREN, 2005). O envolvimento fisiológico e patológico, entre a polpa e o periodonto, ressalta a importância dos canais laterais, secundários, acessórios, cavo inter-radicular, do forame apical e dos túbulos de dentina que, quando expostos, comunicam a polpa com o periodonto (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; ANDRADE; TANCREDO, 1976; GROSSMAN, 1976; LASCALA; PAIVA, 1978; IMURA; ZUOLO, 1988). Dentre essas inúmeras vias de comunicação entre o endodonto e o periodonto, o canal cavo inter-radicular representa grande importância para a Periodontia e Endodontia, daí o interesse freqüente pelo seu estudo.

O mecanismo de formação do canal cavo inter-radicular é discutido por vários pesquisadores (SICHER, 1962; BENDER; SELTZER, 1972; CHACKER, 1974; GUTMANN, 1978; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; DAMMASCHKE et al., 2004). Segundo Chacker (1974), o desenvolvimento embriológico da raiz respeita os vasos que atravessam o tecido mesodérmico, resultando em um grande número de vasos penetrando na raiz, determinando uma comunicação direta entre o periodonto e a polpa. Outros atribuem sua origem a defeitos de desenvolvimento. Haveria durante a formação do órgão dentário, defeitos localizados na bainha epitelial de Hertwig (SICHER, 1962; BENDER; SELTZER, 1972; GUTMANN, 1978; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; DAMMASCHKE et al. 2004).

A comunicação entre o tecido pulpar e o periodontal, através dos canais acessórios da furca em dentes multirradiculares, sugere a importância desses

canais, no desenvolvimento das lesões endo-periodontais (BENDER; SELTZER, 1972; SIMON; GLICK; FRANK, 1972; BARBOSA, 1982; SALLUM, 1993). Em algumas situações podem-se encontrar os canais acessórios obliterados ou mesmo com diâmetro bastante reduzido, permitindo a presença de vasos de pequeno calibre e seu estroma de suporte. Quando a nutrição da polpa é prejudicada, por causa do envolvimento desses canais, pela doença periodontal, pequenas regiões de necrose pulpar podem ser visualizadas, causando colapso pulpar, degeneração gordurosa, e calcificações (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; RUBACH; MITCHEL, 1965; LANGELAND, RODRIGUES; DOWDEN, 1974).

Rubach e Mitchell (1965) estudaram dentes portadores de vários graus de doença periodontal e observaram pulpites e necrose como resultado do envolvimento de canais acessórios pela doença periodontal. O mecanismo de produção dessa atrofia pulpar era a diminuição do suprimento sanguíneo, transmitida à polpa pelos canais acessórios (OSSAKA; CARLIK; ROMANI, 1979; WEINE, 1991). Também lesões pulpares têm um efeito sobre o periodonto (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; SELTZER et al., 1967; MALARIN, 1975; ANDRADE; TANCREDO, 1976; LASCALA; PAIVA, 1978; OSSAKA; CARLIK; ROMANI, 1979; JABUSEH; BARKHORDAS, 1985; PAIVA; ANTONIAZZI, 1988). Os canais tipo cavo inter-radiculares que funcionam como via de contaminação e participam da interação polpa/periodonto, veiculam a troca de produtos tóxicos entre os dois compartimentos, mantendo a infecção (RAMFJORD, et al., 1991). A presença dos canais acessórios na furca é fato comprovado e clinicamente de grande importância, pois lesões na bifurcação ou trifurcação podem ser de origem pulpar, e sugerirem ser de origem periodontal (VERTUCCI; ANTHONY 1986; LASCALA; PAIVA, 1978), dificultando a terapêutica. Um diagnóstico correto é fundamental (ZUBERY; KOZLOUSKY, 1993). A região do assoalho da câmara pulpar requer dos profissionais que praticam a endodontia um cuidado especial, no que diz respeito à desinfecção e selamento, visando à obliteração dos canais acessórios que, por ventura, estejam presentes para que se obtenha pleno sucesso na terapia do sistema de canais radiculares (VERTUCCI, 1984; PÉCORÁ et al., 1992; ABITBOL; LOPRESTI; SANTI, 1999; KRASNER; RANKOW, 2004; VERTUCCI, 2005).

Langeland, Rodrigues e Dowden (1974) fizeram um estudo com 60 dentes humanos extraídos por doença periodontal, para determinar o efeito da doença periodontal no tecido pulpar e concluíram que, embora a presença de canais acessórios na furca possa auxiliar na transmissão de produtos tóxicos do periodonto ao tecido pulpar, a desintegração total da polpa só ocorrerá quando todo o forame apical estiver envolvido pela placa bacteriana. Mesmo assim, a placa bacteriana, abrigada nos canais acessórios, poderá perpetuar lesões periodontais na furca, dificultando tratamento.

Segundo Sallum et al. (1993) no estabelecimento de uma lesão endo-periodontal, é atribuída uma importante participação aos canais acessórios que constituem uma via de comunicação relativamente freqüente entre a cavidade pulpar e o periodonto.

Jansson e Ehnevid (1998) se propuseram a investigar a influência da infecção endodôntica na profundidade de sondagem periodontal, e a presença de envolvimento de furca em molares mandibulares, periodontalmente envolvidos. Constataram que uma infecção endodôntica em molares mandibulares foi associada com a perda do ligamento na área de furca e pôde ser considerada como um dos fatores de risco que influenciaram o prognóstico dos molares com propensão a periodontite. Assim a correlação encontrada entre a destruição e o envolvimento de furcas, bem como bolsas periodontais profundas na furca, indicaria a significância dos canais acessórios como possível caminho para espalhar a infecção endodôntica ao periodonto.

A presença dos canais acessórios na região da furca e seu conteúdo vascular poderiam dar uma explicação à co-participação do periodonto no curso das pulpites agudas. O aumento da pressão intra-pulpar poderia envolver tais vasos e provocar edemas na região periodontal, traduzida radiograficamente como áreas radiolúcidas (LANGELAND; RODRIGUES; DOWDEN, 1974; JANSSON; EHNEVID, 1998; LUIGLIÉ; SERGENTE, 2001; RUDIGER, 2001). Segundo Rudiger (2001), a mera presença de canais acessórios, em superfícies periodontalmente expostas da raiz, não implica que a inflamação se espalhará pelo tecido pulpar por inteiro.

Uma vez constatada a presença de uma lesão endo-periodontal, uma terapêutica combinada endodôntica e periodontal deverá ser executada. Fato confirmado por Barkhordar e Stewart, 1990 que, avaliando dentes que tiveram suas raízes amputadas, devido a bolsas periodontais irrecuperáveis, observaram a presença de canais acessórios, mantendo restos de tecido necrótico no seu interior e perpetuando a infecção.

Dada à complexidade da anatomia interna radicular, o conhecimento de suas variações é de grande importância para que se possa tratar adequadamente o sistema de canais radiculares e se obter o sucesso endodôntico (HESSION, 1977; KEREKES et al., 1977; VERTUCCI, 1984; PÉCORA; SAVIOLI; MURGEL, 1990; PÉCORA et al., 1991; PÉCORA et al., 1992; PAOLANTONIO et al., 1999; FIGUEIREDO et al., 2000; KRASNER; RANKOW, 2004; SANTANA et al., 2004). Na clínica diária, o operador dispõe apenas do método de visualização radiográfica, o que é insuficiente, dado ao fato de que, com esse método, tem-se apenas uma imagem bidimensional do elemento dentário estudado (FACHIN; JÚNIOR; DUARTE, 1998). Canais radiculares acessórios podem ser observados eventualmente após a obturação do sistema de canais, quando se utilizam as técnicas termoplastificadas, mas normalmente não são visualizados numa radiografia de diagnóstico (VENTURI et al., 2003).

O estudo da intercomunicação polpa/ periodonto via canais acessórios é de suma importância, pois, quando presentes, numa lesão endo-periodontal e se não forem desinfetados e devidamente selados, durante a obturação do sistema de canais radiculares, eles podem abrigar restos necróticos de polpa e serem responsáveis pela manutenção da lesão (IMURA; ZUOLO, 1988; MATA; TOLEDO; SAMPAIO, 2003).

2.2 MÉTODOS EMPREGADOS NA DETECÇÃO DO CANAL CAVO INTER-RADICULAR

Várias técnicas e métodos têm sido empregados ao longo dos anos para estudar a anatomia interna da cavidade pulpar e identificar o canal cavo inter-radicular. São eles: investigação clínica (a olho nu), estudos radiográficos, infiltração de corantes, estudos através da microscopia ótica, tomografia

computadorizada, microscopia eletrônica, diafanização e combinação de técnicas (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; SELTZER et al., 1967; LOWMANN; BURKE; PELLEU, 1973; BURCH; HULLEN, 1974; KOENIGS; BRILIAN; FOREMAN, 1974; VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; DE DEUS, 1975; GUTMAN, 1978; PERLICH; FOREMAN, 1981; TIDIMARSH, 1980; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; MIRANDA, 1988; NIEMANN et al., 1993; PRADA et al., 1994; VALE; BRAMANTE; BRAMANTE, 1996; PAOLANTONIO et al., 1999; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MACHADO; NEUVALD, 2002; HAZNEDAROGLU et al., 2003; DAMMASCHKE et al., 2004; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004; SERT; BAYIRLI, 2004; CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005).

2.3 INVESTIGAÇÃO CLÍNICA DO CANAL CAVO INTER-RADICULAR

Para verificar o real trajeto dos canais acessórios que partem do assoalho da câmara pulpar e se dirigem até o ligamento periodontal na furca dos dentes multirradiculares (a patência dos canais) e ainda simulando uma situação em que se pudesse executar na clínica diária, Mota e Milano (2002) fizeram um experimento com 41 molares inferiores. Com lima Kerr nº 15 tentaram detectar o canal cavo inter-radicular no assoalho da câmara pulpar. A câmara pulpar dos elementos dentários foi corada com tinta nanquim e os dentes desgastados para que se pudesse avaliar a presença do citado canal. Nenhum canal cavo inter-radicular foi encontrado, percebendo-se a inviabilidade clínica desse canal para fins de instrumentação.

2.4 ESTUDOS RADIOGRÁFICOS

O estudo da prevalência do canal cavo inter-radicular, utilizando como metodologia a análise radiográfica, também é citado na literatura. Pineda e Kuttler (1972) examinaram uma amostra bastante significativa de 4183 dentes diversos (7275 canais), através de estudo com radiografias no sentido vestibulo lingual e méso distal, pois, segundo eles, seria um método eficaz por excelência, por ser o que operador dispõe na clínica diária. Obtiveram como resultado de seu experimento, nenhum canal nas áreas de furca dos molares.

Lowman, Burke e Pelleu (1973) através da infiltração de um corante radiopaco a vácuo (diatrizoato de sódio com azul de metileno) pela câmara pulpar dos dentes, e posterior análise radiográfica, examinaram 46 molares maxilares e mandibulares. Os canais acessórios na furca estavam presentes em 59% dos molares estudados, sendo que 55% nos molares maxilares e 63% nos mandibulares.

Hession (1977) fez um estudo com 164 dentes humanos, os quais submeteu à ação de uma enzima para remover tecido mole e injeção de uma solução de iotalamato de sódio a 70%, para que pudessem ser radiografados com contraste, pela vestibular e proximal. Como resultado do seu trabalho, não encontrou nenhum canal na furca dos molares.

2.5 INFILTRAÇÃO DE CORANTES

Burch e Hullen (1974) notaram que 76% de todos os molares apresentavam aberturas nas áreas de furca. Encontraram esse resultado, corando a região de furca de 95 molares maxilares e 100 mandibulares com corante azul para facilitar a identificação das foraminas e examinando essa região através de microscopia de dissecação. Uma média de 2,51 de foramina por dente existia na área de trifurcação, enquanto os molares mandibulares tinham 2,14. Segundo esses autores, mesmo que não tenham verificado se esses canais se estendiam até o tecido pulpar, eles seriam de grande importância, uma vez que as aberturas dos canais se tornariam acessíveis à placa bacteriana.

Pesquisando a prevalência, localização e a patência dos canais acessórios na região de furca em 102 molares, através do método de injeção de corantes, Gutmann (1978) injetou tintura de safranina a vácuo pela câmara pulpar e observou canais acessórios na furca em 28,4% dos dentes examinados, sendo 29,4% nos molares mandibulares e 27,45% nos molares maxilares.

Niemann et al. (1993) em um experimento com 100 molares extraídos por razões diversas, para verificar a presença dos canais acessórios na área da furca, utilizaram também a técnica da infiltração de corantes. Os dentes tiveram seu acesso endodôntico realizado, todo tecido pulpar removido e assoalho da câmara

pulpar irrigado com uma solução de hipoclorito de sódio a 5,25% a cada 5 minutos, durante uma hora. Feito isso, toda a superfície externa, exceto a furca, foi selada com camadas de esmalte de unha e a amostra foi colocada em fucsina básica a 70°F por 24 horas. Passado esse tempo, os dentes foram lavados em água corrente, secos, tiveram os selamentos externos removidos e encaixados em blocos de resina, onde se procedeu a um corte na junção amelocementária de cada elemento dentário. Removido o selamento que havia sido executado previamente na câmara pulpar, pôde-se visualizar, através da microscopia binocular, a penetração do corante na câmara pulpar, via região de furca. Em 57% dos elementos dentários, foi observada a presença de canais acessórios no assoalho da câmara pulpar. Dezesete primeiros molares maxilares (68%) e dezessete segundos molares maxilares (68%) exibiam canal acessório na furca. Doze primeiros (48%) e onze segundos molares mandibulares (44%) exibiam tais canais.

Haznedaroglu et al. (2003) realizaram uma pesquisa para determinar a incidência de canais acessórios patentes na furca de molares permanentes da população Turca. Para tal experimento, selecionaram 200 dentes molares permanentes (100 primeiros e segundos molares maxilares, 100 primeiros e segundos molares mandibulares), realizaram acesso endodôntico e removeram todo o tecido pulpar. A amostra foi então submersa em solução de hipoclorito de sódio 5,25% por uma hora e, posteriormente, lavada e seca. Os acessos foram selados com algodão, guta percha e Cavit. A superfície externa de todos os dentes, exceto a furca, foi selada com três camadas de esmalte de unha. A amostra foi colocada em fucsina básica a 0,5% a 37°C por uma semana e após esse tempo, lavada em água destilada. Feito isso, se procedeu a um corte na coroa de todos os elementos dentários no nível da junção amelocementária, para que se pudesse visualizar o fundo da câmara pulpar com o auxílio de um estereomicroscópio. A incidência de canais acessórios patentes na furca em geral foi de 21%, não havendo diferença estatística considerada entre os grupos de dentes estudados. Os canais considerados patentes foram aqueles onde o corante penetrando na furca, pôde ser visualizado no assoalho da câmara pulpar.

Maniglia, Picoli e Maniglia (2004) realizaram uma pesquisa com 80 molares humanos (superiores e inferiores), extraídos por problemas periodontais, através de um método infiltrativo, sob condições de vácuo (pela câmara pulpar e pela furca). Para evidenciar a presença de canais inter-radiculares, foi empregada tinta nanquim sob vácuo. Como resultados da pesquisa, a análise interna (assoalho) e externa (furca) pelo método da infiltração do corante demonstraram que, nos molares inferiores, os canais acessórios estavam presentes na região da furca em 30% dos dentes examinados e nos molares superiores em 17,5%.

2.6 MICROSCOPIA ÓTICA

Seltzer, Bender e Ziontz (1963) verificaram, através de cortes histológicos em 85 dentes com envolvimento periodontal, a presença de canais acessórios na região da furca dos molares e que, quando a nutrição da polpa estava comprometida, por causa do envolvimento desses canais pela doença periodontal, regiões de necrose pulpar ou infarto se faziam presentes na polpa, causando colapso pulpar, degeneração gordurosa e calcificações.

Rubach e Mitchell (1965) realizaram um estudo histológico em polpas de 74 dentes com doença periodontal. Os dentes foram colocados em ácido fórmico a 5% e embebidos em parafina, secções seriais foram executadas, os elementos foram corados com hematoxilina e eosina e examinados na microscopia ótica. Os pesquisadores observaram que a necrose pulpar poderia ocorrer em consequência da inflamação periodontal envolvendo um canal acessório. Canais acessórios estavam presentes em 45% dos dentes estudados.

Examinando 178 dentes humanos histologicamente, Bender e Seltzer (1972) encontraram um grande número de canais acessórios e foraminas na região de furca de pré-molares e molares. Eles constataram inflamação do periodonto, o que é freqüente em polpas inflamadas ou necrosadas e observaram uma alta incidência de inflamação e degeneração pulpar em dentes com doença periodontal.

2.7 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Nance et al. (2000) fizeram um estudo para identificar canais radiculares em molares humanos através da tomografia computadorizada e mostraram ser este um método de grande valia para análise da anatomia interna dentária, já que, através do citado método, não havia superposição de estruturas, vistas na radiografia periapical convencional. Segundo os autores, as imagens obtidas por tomografias permitiam um aumento estatisticamente significativo na detecção dos canais quando comparados com a radiografia convencional, com radiação similar. Na amostra analisada, não detectaram canais acessórios na região da furca dos molares.

2.8 MICROSCOPIA ELETRÔNICA

Registros da utilização da microscopia eletrônica com metodologia para estudo dos canais acessórios e foraminas, na região de assoalho da câmara pulpar e furca de molares, foram vistos com freqüência na literatura consultada. Segundo os pesquisadores seria essa uma metodologia bastante eficaz, revelando inclusive detalhes ultra-estruturais da região examinada (KOENIGS; BRILLIANT; FOREMAN, 1974; TIDIMARSH, 1980; PERLICH; FOREMAN, 1981; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; GOLDBERG et al., 1987; PRADA et al., 1994; PAOLANTONIO, 1999; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MACHADO; NEUVALD, 2002; TAM; YU, 2002; DAMMASCHKE et al., 2004; CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005).

Koenigs, Brilliant e Foreman (1974) examinaram 15 dentes (oito primeiros e segundos molares mandibulares e sete primeiros e segundos molares maxilares) na região de furca. Como resultados de seu estudo, verificaram que o número de canais acessórios, bem como seu diâmetro foi maior nos molares maxilares e afirmaram ser incontestável a presença de foraminas acessórias nos molares permanentes e que havia necessidade de se averiguar o curso desses canais. Os autores não definiram o número de canais encontrados.

Tidimarsh (1980) encontrou em um estudo para avaliar a morfologia do assoalho da câmara pulpar, apenas dois canais que sugeriam ser canais de

bifurcação, dos 87 dentes examinados, através da microscopia eletrônica de varredura. Afirmou que, apesar da microscopia eletrônica não ser um bom método para se identificar canais na furca, também muitos dos estudos na literatura eram ambíguos em provar a comunicação desses canais entre a polpa e o periodonto.

Examinando o assoalho da câmara pulpar em 62 molares humanos, Perlich e Foreman (1981), através da microscopia eletrônica de varredura, relataram a presença de cinco dentes com forame acessório no assoalho da câmara pulpar (8%) e na região de furca, a presença de forames em 64% dos dentes avaliados.

Vertucci e Anthony (1986) repetiram um estudo através da microscopia eletrônica para investigar a presença das foraminas acessórias no assoalho e região de furca de molares. Nos 100 dentes examinados (1º e 2º molares) encontraram foramina acessória em 36% dos primeiros molares maxilares e 12% dos segundos molares maxilares; 32% e 24% nos primeiros e segundos molares mandibulares, respectivamente.

Goldberg et al. (1987) propuseram em um estudo através da microscopia eletrônica, averiguar em 40 molares humanos permanentes, a relação entre a incidência da foramina acessória localizada na área de furca e o número de orifícios localizados no assoalho pulpar. Separaram os dentes em dois grupos, por faixa etária: o primeiro grupo era composto por 20 dentes de pessoas com menos de dezoito anos de idade e o segundo era composto por 20 dentes de pessoas com mais de dezoito anos. Observaram que a incidência da foramina na área de furca era de 60%, bem maior que no assoalho pulpar (12,5%). Quanto à idade dos dentes, não houve diferença estatística relevante entre os grupos.

Prada et al. (1994) realizaram um estudo, através da microscopia eletrônica de varredura, para a verificação da presença de canais acessórios na região de furca, no terço cervical do canal e na face externa da região cervical radicular. Para tal, examinaram 62 molares permanentes (46 superiores e 16 inferiores). Como resultado de seu experimento, encontraram forames em 65,99% das furcas analisadas e em 87,77% das superfícies cervicais externas dos molares

superiores e inferiores. Na porção cervical (assoalho pulpar), foram encontrados 66,66% de orifícios que sugeriam a presença de canais acessórios nessa região.

Vale, Bramante e Bramante (1996) buscaram realizar uma pesquisa na qual fossem confrontados três métodos para identificação do canal cavo inter-radicular na região de assoalho e furca de molares. Assim, utilizaram, como metodologia em seu trabalho, a identificação dos canais acessórios através do olho nu, lupa comum e microscopia eletrônica. As amostras (15 molares superiores e 15 inferiores) foram seccionadas com disco de carborundum, de forma que os molares inferiores 1mm acima do assoalho da câmara pulpar e 1mm abaixo da região da bifurcação; os superiores 1mm abaixo do assoalho da câmara pulpar e 1mm acima da região da trifurcação. Feito isso, foram colocadas em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 24 horas e EDTA por 3 minutos. Depois de lavadas e secas, as amostras foram estudadas. A olho nu, 13,3% dos dentes exibiam canais no assoalho pulpar e 16,6% na furca. Com a lupa, 13,3% exibiam canais acessórios no assoalho da câmara pulpar e 23,3% na furca. Com o uso da microscopia eletrônica de varredura, 36,6% da amostra exibiam canais no assoalho da câmara pulpar e 76,6% na furca.

Paolantonio et al. (1999) realizaram uma análise morfométrica e morfológica da área de furca de molares, através de estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura. Encontraram grande número de irregularidades anatômicas e estruturas retentoras de placas. O exame, através da microscopia eletrônica, mostrou a presença de pequenos orifícios amplamente distribuídos em toda a área do teto da furca. Segundo os autores, esses buracos representavam os orifícios externos dos canais acessórios da polpa. Os números de canais na furca variavam de 2 a 18 nos molares superiores e de 2 a 15 nos molares inferiores.

Para comprovar a incidência de canais acessórios na furca dos molares permanentes, Luglié e Sergente (2001) realizaram um experimento com 53 molares permanentes humanos extraídos por doença periodontal e verificaram que 50,94% da amostra analisada apresentavam abertura de canais acessórios na região de furca. Os dentes foram submetidos à prova de micro infiltração com azul de metileno a 1% em solução aquosa e, quando verificados pontos corados

na região de furca eram examinados através da microscopia eletrônica de varredura. Os autores concluíram que os canais acessórios na furca podem ser os responsáveis pela transmissão de produtos tóxicos polpa/ periodonto e que durante os tratamentos endodônticos, se deva ter um especial cuidado na desinfecção e obturação da câmara pulpar.

Machado e Neuvald (2002) realizaram uma pesquisa através da microscopia eletrônica de varredura em 42 dentes molares humanos (21 maxilares e 21 mandibulares) para diagnosticar a presença de canais acessórios na região da furca. Concluíram com seus experimentos que 78,6% da amostra analisada apresentava foramina acessória e que, através da microscopia eletrônica, pôde-se confirmar que o aspecto morfológico da estrutura da câmara pulpar colaborou para identificação da área de furca dos molares, como uma área com pré-disposição para desenvolver uma lesão do endopério. O número e o diâmetro dos túbulos dentinários encontrados, bem como a presença das foraminas acessórias na câmara pulpar, eram indícios da permeabilidade dessa região.

Tam e Yu (2002) citaram a microscopia eletrônica como um método por excelência para se estudar a anatomia radicular. Segundo os autores, através da microscopia eletrônica de varredura podem ser visualizados os istmos dos canais radiculares e canais acessórios no nível dos túbulos dentinários.

Dammaschke et al. (2004) em um estudo para avaliar através da microscopia eletrônica a incidência, localização e tamanho das foraminas acessórias em dentes decíduos e permanentes, encontraram que dos 100 molares permanentes examinados, 79% tinham foramina acessória. Quanto ao diâmetro dos canais acessórios, nos dentes permanentes variou de 10 μ m a 200 μ m. Dos 100 molares permanentes examinados, uma freqüência de 26% de foramina acessória foi encontrada no assoalho da câmara pulpar, 63% na região da furca e 58% na superfície lateral da raiz. Segundo os autores, apesar de a microscopia eletrônica ser um bom método de identificação de foraminas acessórias, não se pôde determinar a natureza do canal, se real ou de fundo cego.

Cunha, Machado e Neuvald (2005) realizaram uma pesquisa com 42 dentes molares humanos extraídos, para analisar através da microscopia eletrônica de varredura, a morfologia do assoalho da câmara pulpar quanto à presença do canal cavo inter-radicular, já que significativas evidências sugeriam a inter-relação pulpo-periodontal, quando da presença dos citados canais. A quantidade de foraminas nos molares superiores e inferiores não apresentaram diferença significativa (51,5% nos superiores e 48,5% nos inferiores). As foraminas de maior diâmetro foram consideradas como canal cavo inter-radicular.

2.9 DIAFANIZAÇÃO

Outra técnica amplamente empregada com o objetivo de estudar a anatomia interna do sistema de canais radiculares é a diafanização, que deixa os dentes transparentes, permitindo após a infiltração de um corante, a visualização e identificação de toda sua complexidade anatômica radicular, como canais acessórios, anastomoses transversas e deltas apicais (CUNHA, 1948; GARBEROGLIO; BASSA, 1983; PÉCORA et al., 1986; MANNING, 1990; KARTAL; YANIKOGLU, 1992; CARDOSO; TOGNOLI, 2003). A diafanização mantém a forma original dos canais, podendo ser visualizadas claramente suas reentrâncias, além de possibilitar uma visão tridimensional da anatomia interna do sistema de canais radiculares (VERTUCCI, 1984; PÉCORA; SAVIOLI; MURGEL, 1990; CALISKAN et al., 1995; FACHIN; JÚNIOR; DUARTE, 1998; SHIVAPATHASUNDHARAM; BERTI, 2000).

Okumura (1927) foi um dos pesquisadores pioneiros na utilização da diafanização como metodologia de estudo. Realizou estudos sobre a anatomia interna dos dentes humanos e, utilizando a técnica de diafanização, classificou os canais radiculares de acordo com a sua distribuição anatômica.

Para que o sistema de canais radiculares seja bem visualizado, é fundamental que se infiltre um corante no interior dos elementos dentários estudados. Vários corantes foram empregados com o objetivo de visualizar a anatomia interna dos canais radiculares, dentre eles o azul de metileno (LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MOTA; MILANO, 2002), a fucsina básica (NIEMANN et al., 1993; HAZNEDAROGLU et

a.l, 2003), hematoxilina (VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; VERTUCCI, 1984), hematoxilina e eosina (BARKHORDAR; STEWART, 1990), tintura de sanafrina (GUTMANN, 1978), e a tinta nanquim (GULABIVALA; HOLT; LONG, 1998; SHARMA et al, 1998; CECÍLIA et al,1999; SILVA et al., 1999; ASSIS et al., 2003; CARDOSO; TOGNOLI, 2003; SOUZA et al., 2003; CARVALHO et al, 2005; PAULA et al., 2005; KOPPER et. al., 2006; SIPERT; HUSSNE; NISHIYAMA, 2006). Dentre esses, a tinta nanquim é o corante mais empregado, tanto em pesquisas de infiltração, quanto em estudos da anatomia interna dos elementos dentários (YOUNGSON et al., 1998). Trabalhos como o de Yoshikawa, Noguchi e Toda (1997) comprovam seu uso para tais fins. Também a sua cor quando comparada a de outros corantes é um ponto positivo para seu uso associado a técnicas de diafanização (TAMSE; KARTZ; KABLAN, 1998).

Para o estudo da anatomia interna dental, quando da utilização de corantes, alguns pesquisadores utilizaram materiais como cera para impermeabilização do forame apical (GUTMANN, 1978; NIEMANN et al., 1993; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001), outros selaram toda a superfície externa dos dentes com esmalte de unha, visando impedir a penetração dos corantes em locais indesejáveis. O esmalte de unha ofereceria uma impermeabilização eficaz da superfície externa dental, além do baixo custo e praticidade de sua aplicação (NIEMANN et al., 1993; HAZNEDAROGLU et al., 2003; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004).

A diafanização, para estudo da anatomia interna dos dentes, é uma metodologia bastante empregada (DE DEUS, 1975; VERTUCCI, 1984; MANNING 1990; PÉCORA; SAVIOLI; MURGEL, 1990; PÉCORA et al., 1991; KARTAL; YANIKOGLU, 1992; CALISKAN et al., 1995, ROCHA et al., 1996, FIGUEIREDO et al., 2000; HOSOYA, 2000; GUALABIVALA et al., 2001, SILVA; SILVEIRA; SOARES, 2003; VENTURI et al., 2003, SERT; BAYIRLI, 2004, OMER et al., 2004, VENTURI et al., 2005). Diversos pesquisadores lançaram mão da citada metodologia para observar a incidência dos canais acessórios na região de furca dos molares (VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; DE DEUS, 1975; VERTUCCI, 1984; MIRANDA, 1988; GUALABIVALA et al., 2001; SERT; BAIYRLI, 2004).

Vertucci e Williams (1974) tiveram a preocupação com o estudo dessas intercomunicações e analisaram 100 primeiros molares humanos, através do método da diafanização para que fosse observada a incidência de canais na região da furca. Antes da diafanização, injetaram corante hematoxilina na cavidade pulpar. 46% dos dentes avaliados possuíam canais na furca, desses apenas 13% seriam os verdadeiros canais civos inter-radiculares (canais que se estendiam do fundo do assoalho pulpar até a furca).

De Deus (1975) fez uma pesquisa com 1140 dentes humanos diversos, maxilares e mandibulares através da diafanização. Os dentes foram colocados em solução de hipoclorito de sódio por sete dias, imersos em acetona por seis horas e mergulhados em tinta nanquim. Verificou-se uma baixa incidência (2,3%) de canais acessórios na região da furca e que nenhum desses canais se originava da câmara pulpar. Um pré-requisito fundamental para que se pudesse chamar o canal acessório de canal cavo inter-radicular era que todo o seu trajeto assoalho da câmara pulpar até a região de furca, pudesse ser visualizado, sem interrupções. Segundo o autor, a presença do canal cavo inter-radicular é um achado raro.

Vertucci (1984) utilizou uma amostra de 2400 dentes humanos diversos para estudar a anatomia interna do sistema de canais radiculares. Através da colocação de corante hematoxilina e diafanização, pôde determinar o número de canais radiculares presentes e propôs uma classificação para os canais radiculares. Com relação ao número de canais acessórios na furca foram encontrados 23% e 11% nos primeiros e segundos molares mandibulares, respectivamente e, nos molares maxilares, 18% nos primeiros e 10% nos segundos molares.

Miranda (1988) estudou 105 molares inferiores. Os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio de 4% a 6% , durante 72 horas e corados com tinta nanquim, colocada na câmara pulpar através de injeção com seringa hipodérmica. Após a diafanização dos dentes, a autora comprovou a existência do canal cavo inter-radicular em 5,7% da amostra. Sugeriu que, durante a execução de um tratamento endodôntico, existisse uma preocupação adicional do endodontista em selar hermeticamente o assoalho da câmara pulpar, e não

apenas os canais radiculares principais, no intuito de que, caso seja configurada a presença de canais acessórios no assoalho câmara pulpar, estes não atuem como vias de transmissão de substâncias tóxicas da polpa para o periodonto.

Dada à importância de se ter um conhecimento da anatomia interna radicular cada vez mais definido, Gualabivala et al. (2001) fizeram um estudo para avaliar a morfologia interna radicular na população Birmanesa e concluíram que a etnia da população estudada poderia ter influência na anatomia interna e externa do sistema de canais radiculares. Através de um estudo em 331 molares mandibulares, pelo processo da diafanização, puderam constatar algumas variações da anatomia interna que atribuíram ser característico do grupo racial estudado. Antes da diafanização, os dentes foram colocados em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e tinta nanquim foi injetada na câmara pulpar, com auxílio de uma seringa hipodérmica, para que o sistema de canais radiculares pudesse ser visualizado. Após a diafanização, canais acessórios foram encontrados mais frequentemente no terço apical das raízes e, no terço coronal, a incidência foi de 3% e 0,9%, para os primeiros e segundos molares respectivamente.

Com o objetivo de verificar a presença de canais acessórios, após obturação do sistema de canais radiculares pela técnica da guta percha termo plastificada, Venturi et al. (2003) estudaram 10 molares maxilares humanos extraídos. Realizaram obturação dos canais pela técnica da condensação vertical aquecida no terço apical, seguida por compactação termo mecânica nos terços médio e cervical. Após a obturação, os dentes foram diafanizados e examinados em estereomicroscópio. Um grande número de canais acessórios foi detectado e foi verificado ser a técnica de obturação termoplastificada de grande valia para se preencher os canais acessórios e a diafanização um excelente método para se avaliar a qualidade de uma obturação dos canais radiculares. E a capacidade de uma técnica de obturação endodôntica assegurar o selamento de ramificações finas e irregulares é um importante parâmetro clínico e pode representar um aspecto favorável a uma técnica de obturação.

Trabalhos, como o de Sert e Bayirli (2004), enfatizaram a importância do conhecimento da morfologia dos canais radiculares, no sucesso da terapia

endodôntica e observaram que se deva considerar a etnia e sexo da população examinada quando se estiver estudando a anatomia interna radicular dos dentes. Em um estudo realizado pelos citados pesquisadores, em 2800 dentes da população Turca, através do método da diafanização e uso de tinta nanquim como corante, foram encontradas catorze novas configurações radiculares. O percentual de canais acessórios registrados na furca dos primeiros molares mandibulares analisados foi de 28% nos homens e 22% nas mulheres.

Diante do exposto, ainda há necessidade de estudos através dos quais se possam identificar os canais acessórios e, através de uma metodologia pertinente, seguir todo o seu trajeto (assoalho de câmara pulpar até a região de furca) e somente, após se verificar esse percurso percorrido pelo canal, denominá-lo de canal cavo inter-radicular. Apesar de a vasta literatura analisada sobre presença dos canais acessórios na furca de dentes multirradiculares, ainda existem dados controversos em relação à frequência com que o real canal cavo inter-radicular aparece.

3 PROPOSIÇÃO

Dentre as possíveis comunicações entre o endodonto e o periodonto, possibilitando as trocas entre esses tecidos, têm-se os canais acessórios na região de furca de molares, denominados de canais cavo inter-radiculares. O propósito desse trabalho foi estabelecer, *in vitro*, através da técnica de infiltração de corante e diafanização, a possível comunicação entre o endodonto e o periodonto através dos canais cavo inter-radiculares e a prevalência desses canais em molares inferiores humanos.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 AMOSTRA

Para o presente trabalho foram selecionados no estoque de dentes da disciplina de endodontia da UFRN 140 dentes, sendo 100 primeiros e 40 segundos molares inferiores permanentes humanos extraídos por causas diversas, conservados em formol a 10% até o momento de uso.

Não se pôde verificar registro de idade, sexo ou motivo da extração indicada, mas, devido à origem da amostra ser de um estoque de dentes de uma instituição tida como referência, tem-se uma distribuição aleatória da amostra.

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Primeiros e segundos molares permanentes inferiores humanos com rizogênese completa.

4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Primeiros e segundos molares permanentes inferiores com grande destruição coronária e/ou da furca, raízes fusionadas, com nódulos ou calcificações pulpares, canais radiculares obturados e os demais dentes.

4.4 PREPARO DOS ELEMENTOS DENTÁRIOS

Os dentes selecionados foram submetidos a uma lavagem em água corrente durante 4 horas e à remoção de tecidos moles e cálculos de suas superfícies com o auxílio de uma espátula Le Cron (Tenax). Nenhuma raspagem vigorosa foi executada, apenas remoção de tecido mole e algum cálculo grosseiro, visivelmente presente. Após a limpeza, foram radiografados no sentido vestibulo lingual e méso distal para constatar a ausência de nódulos e ou calcificações na câmara pulpar, calcificações essas que poderiam vir a produzir fechamento de prováveis canais acessórios existentes. Os elementos dentários selecionados para a pesquisa foram acondicionados em recipientes de vidro contendo soro fisiológico.

Em momento propício os dentes tiveram seus acessos aos canais radiculares realizados, sob refrigeração, com o auxílio de caneta de alta rotação (Dabi Atlante) e brocas esféricas Carbide nº 4 (KG Sorensen - Brasil) e acabamento final com brocas tronco-cônicas diamantadas nº 4083 (KG Sorensen – Brasil).

Depois da realização do acesso endodôntico, os dentes foram divididos em dois grupos (1º e 2º molares) e seccionados cerca de 3 mm abaixo da região da furca, sob refrigeração, com auxílio de uma broca tronco-cônica diamantada nº 3195 (KG Sorensen Brasil). Foram então afixados pelas raízes seccionadas, em placas de cera utilidade, e se procedeu à irrigação, durante 1 hora, da região do assoalho da câmara pulpar com solução de hipoclorito de sódio a 5% (A Fórmula – RN/Brasil). Para essa irrigação, foi utilizada uma seringa tipo Luer de 5ml, sendo que, a cada 5 minutos, a solução de hipoclorito de sódio a 5% era aspirada com pontas de sucção e renovada, conforme Niemann et al. (1993).

Durante a colocação dos elementos dentários na placa de cera, teve-se o devido cuidado para que a região da furca não tocasse a cera e os terços radiculares seccionados estivessem totalmente vedados pela cera utilidade, permitindo que a solução de hipoclorito não vazasse por tais aberturas e uma limpeza efetiva da região de assoalho pulpar fosse realizada.

Após essa limpeza com a solução de hipoclorito de sódio, os dentes foram lavados em água corrente, por 10 minutos, e deixados para secar em temperatura ambiente. Limpos e secos, os elementos dentários tiveram a câmara pulpar selada com uma pelota de algodão, guta percha e um cimento provisório (Cimpat - DFL).

Os terços radiculares seccionados foram vedados com uma camada homogênea de cera utilidade líquida aquecida. Após a aplicação do cimento na câmara, pressionou-se levemente uma pelota de algodão úmida sobre a sua superfície, já que esse tipo de cimento provisório toma presa em contato com a umidade e as amostras foram deixadas para secar por 24 horas. Observado o endurecimento do cimento da câmara pulpar, constatado com auxílio de sonda exploradora, as superfícies externas dos dentes foram impermeabilizadas com

duas camadas de esmalte de unha (Risqué – Niasi -RJ- Brasil). Apenas a região de furca dos molares foi preservada da impermeabilização. Os dentes foram postos a secar em meio ambiente durante 24 horas.

4.5 COLOCAÇÃO DO CORANTE NO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES

Após a secagem da impermeabilização, os dentes foram imersos em tinta nanquim (Marca Acrilex) de forma que todas as superfícies dentárias fossem recobertas pelo corante onde permaneceram por um período de 24 horas. Passado esse período de tempo, os dentes foram lavados com água destilada e deixados para secar o corante, em temperatura ambiente por 24 horas. Secos e corados, os selamentos das câmaras pulpares e o impermeabilizante externo das superfícies dentárias foram devidamente removidos com o auxílio de uma espátula le cron (marca Tenax). A seguir, procedeu-se a um corte no nível da junção amelocementária com broca diamantada tronco-cônica nº 3195 (KG Sorensen Brasil) para que se pudesse visualizar melhor o assoalho da câmara pulpar.

4.6 ANÁLISE DOS DENTES NO ESTEREOMICROSCÓPIO, ANTES DA DIAFANIZAÇÃO

As secções dentárias tiveram, então, suas regiões de assoalho da câmara pulpar e da furca examinadas com o auxílio de um estereomicroscópio (Metrimpex Hungary- PZO – Labimex), com aumento de 16 vezes, para que qualquer evidência de pontos de corante nessas regiões fossem observadas e devidamente registradas (Figuras 1 e 2). Assim, uma penetração do corante observada no assoalho da câmara pulpar, sugeria a existência do canal cavo inter-radicular, a ser confirmada após o processo de diafanização dessas secções dentárias.

4.7 DIAFANIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DENTÁRIOS

Após secos, corados e previamente analisados no estereomicroscópio, as secções dentárias foram diafanizadas, conforme técnica descrita por Hosoya et al. (2000), com ligeira alteração: o ácido nítrico a 5% foi substituído por ácido clorídrico a 5%. Essa troca foi realizada pela dificuldade de obtenção do ácido

nítrico no comércio local e, porque, segundo Pécora (2004), o ácido clorídrico promove uma descalcificação em um intervalo de tempo razoável e deixa o dente com coloração mais próxima do normal.

Inicialmente, as secções dentárias foram colocadas em recipiente de vidro e imersas em ácido clorídrico a 5%, sendo o ácido trocado diariamente e agitado quando possível, até que se constatou a desmineralização das mesmas. A desmineralização foi considerada total quando uma agulha descartável transfixava a porção mais espessa da peça, em uma região que não compromettesse a área pesquisada.

Após desmineralizadas, foram lavadas em água corrente e colocadas em recipiente com água destilada por seis horas, sendo a água destilada, renovada a cada hora, com o objetivo de eliminar todo o ácido empregado.

Depois essas secções dentárias foram desidratadas em concentrações ascendentes de álcool etanol, sendo 12 horas em álcool a 80%, 2 horas em álcool a 90% e em álcool absoluto por 2 horas.

Após a desidratação através dos banhos de álcool, a amostra foi seca com ar e colocada em salicilato de metila, onde se completou o processo de diafanização. As secções dentárias tornaram-se transparentes em, aproximadamente, 2 horas (Figura 3).

4.8 OBSERVAÇÃO DO CANAL CAVO INTER-RADICULAR

De posse das secções dentárias diafanizadas, as mesmas foram examinadas através do estereomicroscópio (Merimpex/PZO-Hungria) sobre um aumento de 16 vezes. Nesta observação pôde-se constatar, através do trajeto do corante, se o mesmo seguira da furca até o assoalho da câmara pulpar, identificando, desse modo, os verdadeiros canais cavo inter-radulares. Todos os dentes diafanizados, inclusive os que apresentavam o canal cavo inter-radicular, foram fotografados com o auxílio de uma câmara fotográfica digital Canon PowerShot G5 de 5 mega-pixel (Canon Inc. – Japão). Os dados observados foram anotados e, posteriormente, registrados em gráficos e tabelas (Tabelas 1 e 2 e gráficos 1, 2 e 3).

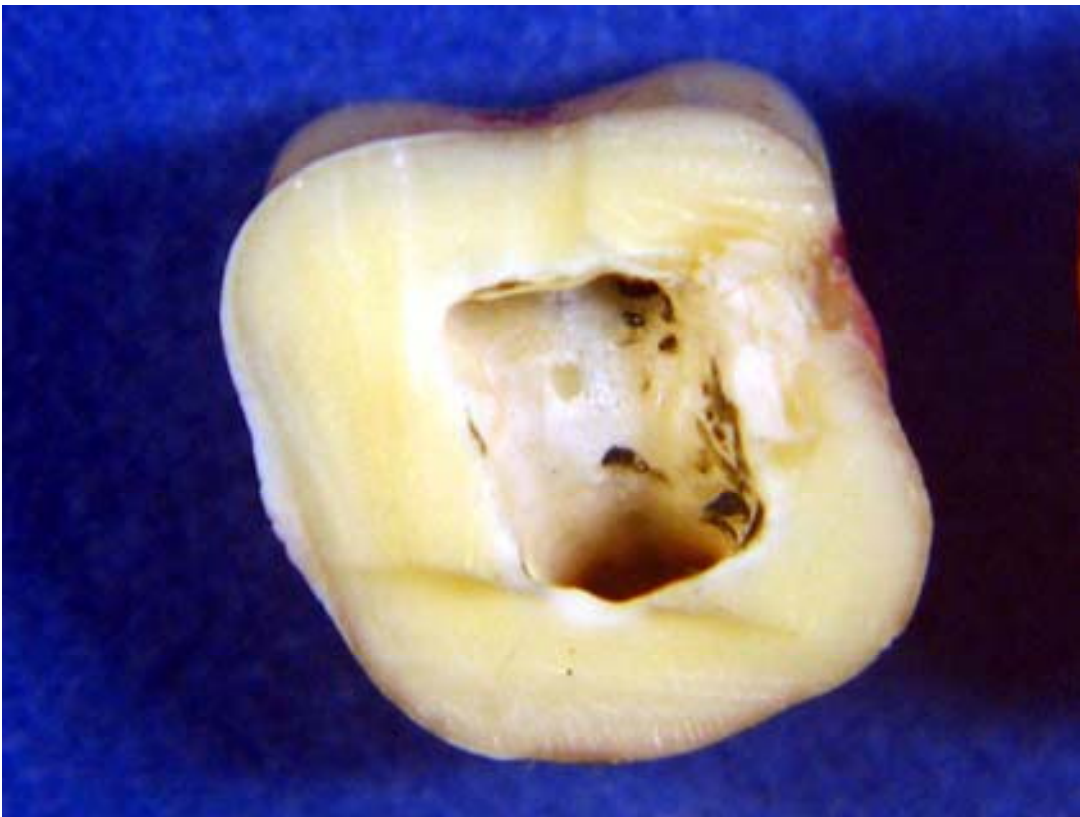


Figura 1. Registro das marcas de corante no assoalho da câmara pulpar.



Figura 2. Registro das marcas de corante na furca



Figura 3. Secções dentárias diafanizadas



Figura 4. Secção dentária com a presença do canal cavo inter-radicular

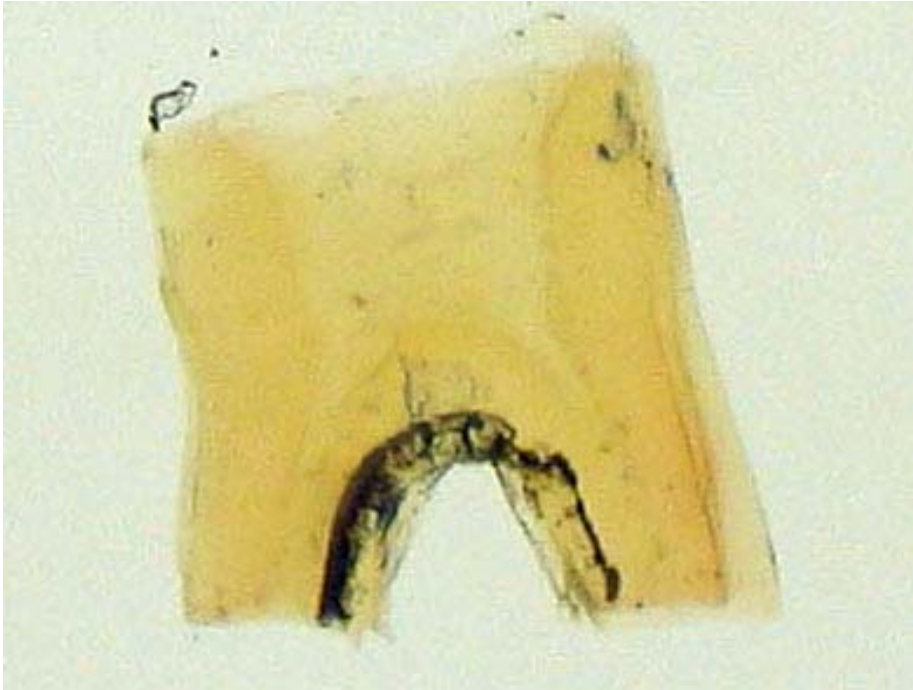


Figura 5. Secção dentária com presença o canal cavo inter-radicular

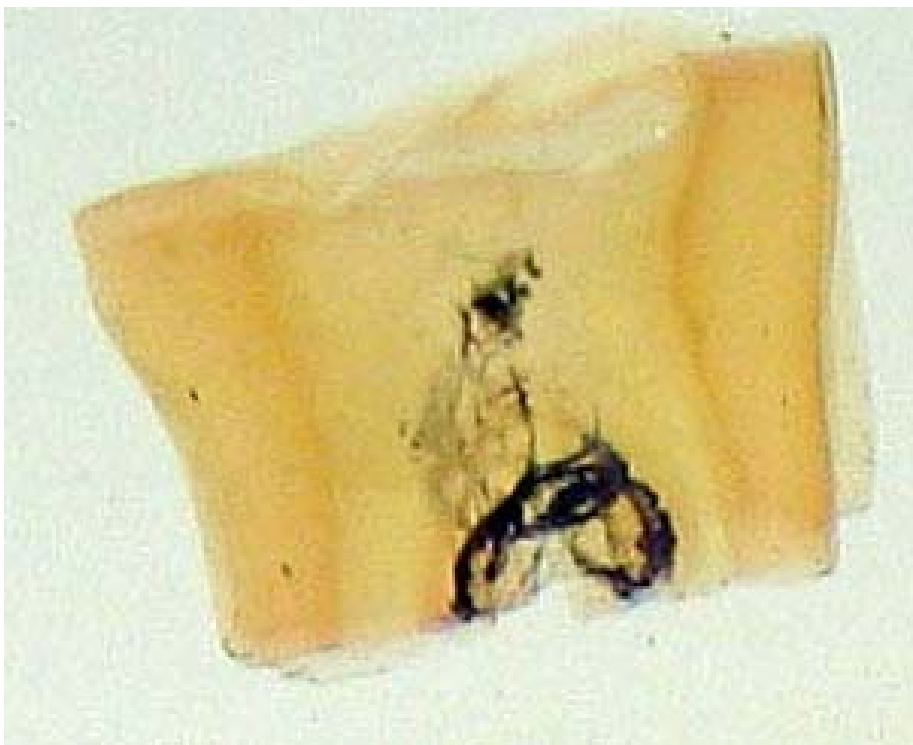


Figura 6. Secção dentária com presença do canal cavo inter-radicular

RESULTADOS

5 RESULTADOS

Conforme os dados expressos nas tabelas 1 e 2, e nos gráficos 1, 2 e 3, pôde-se constatar resultados diversos, quando comparados os observados após a infiltração do corante, com os obtidos após a diafanização da amostra. Com os dentes diafanizados, os canais cavo inter-radiculares estavam presentes em 13% dos primeiros e 7,5% dos segundos molares inferiores examinados, diferente dos resultados obtidos quando da simples infiltração do corante (41% nos primeiros e 25% nos segundos molares).

Com a técnica da diafanização, pôde-se constatar que o canal cavo inter-radicular, realmente, comunica a câmara pulpar com o periodonto, na região da furca dos dentes multirradiculares (Figuras 4, 5 e 6).

Tabela 1. Número e percentual de dentes examinados quanto à presença de marcas de corante na furca e assoalho pulpar, antes da diafanização. Natal, RN. 2006.

	1° Molar		2° Molar	
	n	%	n	%
Corante na furca	89	89	36	90
Corante na furca e assoalho	41	41	10	25
Não corados	11	11	4	10
TOTAL	100	100	40	100

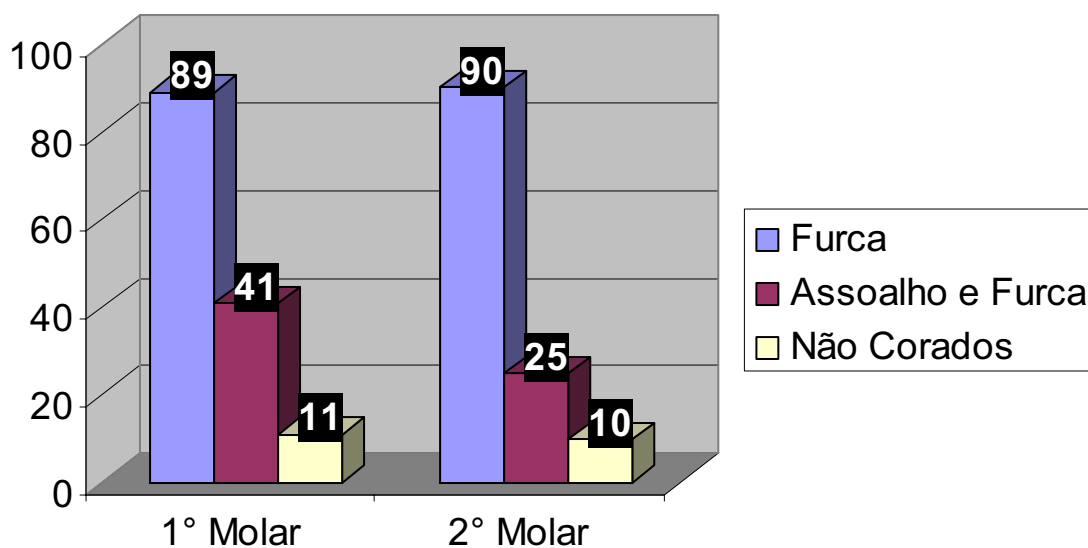


Gráfico 1. Percentual de dentes que mostraram a infiltração da tinta nanquim, antes da diafanização. Natal, RN. 2006.

Tabela 2. Número e percentual dos dentes examinados, quanto à presença do canal cavo inter-radicular, após a diafanização. Natal, RN. 2006

	1° Molar		2° Molar	
	n	%	n	%
Cavo presente	13	13	3	7,5
Cavo ausente	87	87	37	92,5
Total	100	100	40	100,0

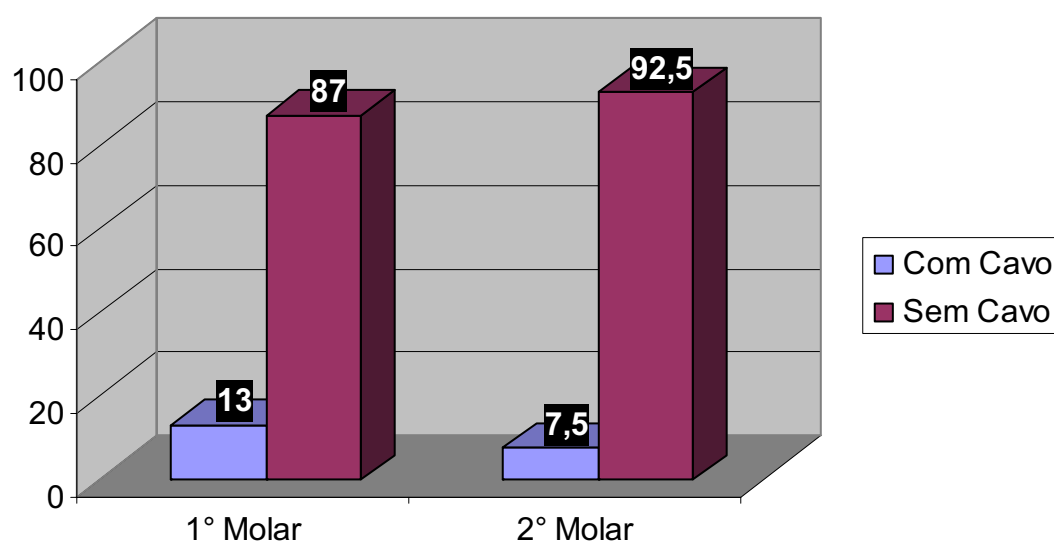


Gráfico 2. Percentual de dentes que apresentaram o canal cavo inter-radicular, após a diafanização. Natal, RN. 2006

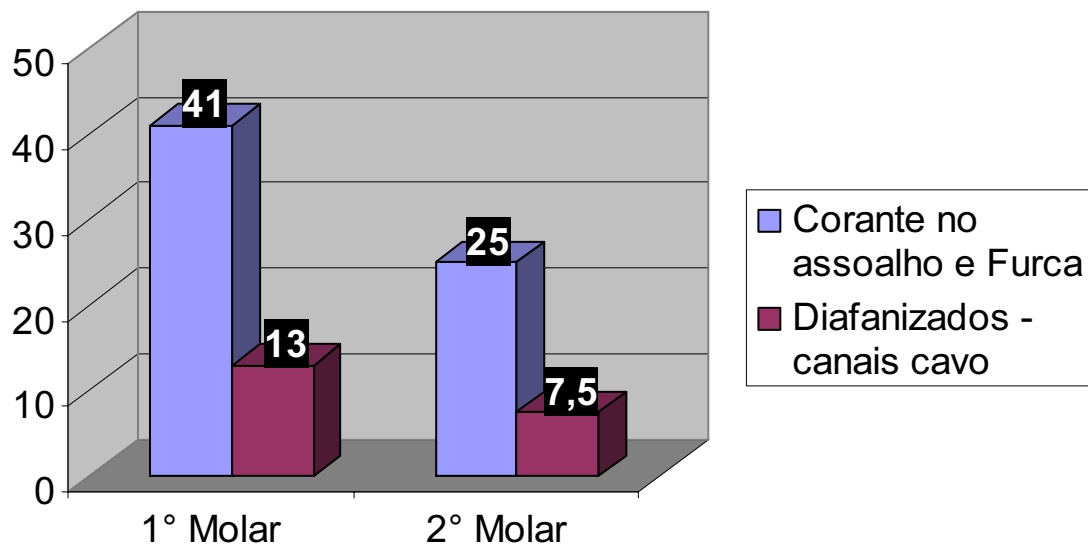


Gráfico 3. Percentual de dentes c/ infiltração de corante na furca e assoalho X dentes com a presença do canal cavo inter-radicular. Natal, RN. 2006.

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Estudos *in vitro* têm demonstrado variada prevalência de canais acessórios na região de furca e assoalho da câmara pulpar em molares (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; SELTZER et al., 1967; PINEDA; KUTTLER, 1972; LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; BURCH; HULLEN, 1974; KOENIGS; BRILLIANT; FOREMAN, 1974; VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; DE DEUS, 1975; HESSION, 1977; GUTMANN, 1978; TIDIMARSH, 1980; PERLICH; FOREMAN, 1981; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; MIRANDA, 1988; NIEMANN et al., 1993; PRADA et al., 1994; VALE; BRAMANTE; BRAMANTE, 1996; PAOLANTONIO et al., 1999; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MACHADO; NEUVALD, 2002; MOTA; MILANO, 2002; HAZNEDAROGLU et al., 2003; DAMMASCHKE et al., 2004; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004; SERT; BAYIRLI, 2004; CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005). Esses achados sugerem que haja uma comunicação direta entre a polpa e o periodonto através desses canais. Entretanto para que esta comunicação seja de fato efetiva e haja troca de produtos tóxicos entre a polpa e os tecidos periodontais, há necessidade que seja observada a trajetória executada pelo canal acessório.

O grande número de foraminas, encontradas na furca dos molares, nem sempre coincide com a frequência com que elas aparecem no assoalho da câmara pulpar. Por diversas vezes são foraminas de fundo cego, não se configurando o verdadeiro canal cavo inter-radicular. Perlich e Foreman (1981), utilizando a microscopia eletrônica de varredura, encontraram 8% de foraminas na região de assoalho pulpar, sendo que na furca essa incidência foi de 64%. Vale Bramante, Bramante (1986) visualizaram 36,6% de foraminas no assoalho e 76,6% na furca. Também Dammaschke et al. (2004) utilizando metodologia similar, observaram 26% de canais acessórios no assoalho e 63% na região de furca. Segundo Goldberg et al. (1987) que também encontraram um elevado percentual de foraminas acessórias na furca dos dentes examinados (60%) em relação ao encontrado na câmara pulpar (12,5%), isso se dá porque a deposição de cimento, na furca de molares, cria um grande número de irregularidades que são erroneamente interpretadas como canais acessórios. No presente experimento, foi observada essa diferença constatada pelos vários autores,

acima citados. Na amostra avaliada, foi encontrado um percentual de foraminas na furca de 89% nos primeiros e 90% nos segundos molares e na região do assoalho, esse percentual foi de 41% e 25%, nos primeiros e segundos molares, respectivamente. Essa diferença entre o número de foraminas observadas, na furca e assoalho da câmara pulpar, pode ser ocasionada, além da justificativa de Goldberg et al. (1987), pelas calcificações anormais que podem ocorrer na polpa e se aderirem nos assoalhos dos molares, obstruindo canais que antes eram patentes.

A literatura relata que o canal cavo inter-radicular tem uma importante participação no estabelecimento de lesões envolvendo a polpa e o periodonto. Canais acessórios na furca viabilizam a comunicação, em ambos os sentidos, de condições patológicas da polpa para o periodonto (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; RUBACH; MITCHELL, 1965; LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; SALLUM et al., 1993; JANSSON; EHNEVID, 1998; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001). Estudos como o de Seltzer, Bender e Ziontz (1963) demonstraram que a necrose pulpar causava alterações na furca de molares e que a doença periodontal na furca levava a alterações pulpares quando um canal acessório do tipo cavo inter-radicular estivesse presente. É importante reconhecer que a mera presença de canais acessórios, não implica necessariamente que uma patose vá se espalhar do periodonto para a polpa e danificar todo o tecido afetado. Apesar de se reconhecer a importância dos canais acessórios na furca, veiculando produtos tóxicos do periodonto para a polpa, a necrose total do tecido pulpar só ocorrerá quando o forame apical estiver totalmente envolvido pela placa bacteriana (LANGELAND; RODRIGUES; DOWDEN, 1974).

Apesar de a inter-relação entre a polpa e o periodonto existir e a presença do canal cavo inter-radicular, comunicando esses dois compartimentos ter sido reconhecida, há muitas divergências sobre a sua prevalência. Enquanto Burch e Hullen (1974), utilizando a infiltração de corantes e observação com microscopia de dissecação, verificaram 76% de canais na furca e através da microscopia eletrônica Machado e Neuvald (2002) e Dammaschke et al. (2004) encontraram 79%, Pineda e Kuttler (1972) e Hession (1977), através de análise radiográfica, não observaram nenhum canal do tipo cavo inter-radicular. Vertucci e Williams

(1974), utilizando a infiltração de corantes associada à diafanização, encontraram um percentual de 13% de canais cavo inter-radicular, já De Deus (1975), utilizando a técnica da diafanização, observou um modesto percentual de 2,3% de canais de furca. Os diferentes resultados podem ser atribuídos a diversas metodologias de estudo utilizadas; à idade dos dentes avaliados, uma vez que em pacientes mais idosos há possibilidade de calcificações fisiológicas dos canais; às causas das extrações indicadas; às variações anatômicas ou mesmo aos aspectos característicos de cada grupo racial (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; SELTZER et al., 1967; PINEDA; KUTTLER, 1972; LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; BURCH; HULLEN, 1974; KOENIGS; BRILLIANT; FOREMAN, 1974; VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; DE DEUS, 1975; HESSION, 1977; GUTMANN, 1978; TIDIMARSH, 1980; PERLICH; FOREMAN, 1981; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; MIRANDA, 1988; NIEMANN et al., 1993; PRADA et al., 1994; VALE; BRAMANTE; BRAMANTE, 1996; PAOLANTONIO et al., 1999; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MACHADO; NEUVALD, 2002; MOTA; MILANO, 2002; HAZNEDAROGLU et al., 2003; DAMMASCHKE et al., 2004; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004; SERT; BAYIRLI, 2004; CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005).

Dentre as diversas metodologias utilizadas para estudar a prevalência do canal cavo inter-radicular, pode-se citar a infiltração de corantes (BURCH; HULLEN, 1974; GUTMANN, 1978; NIEMANN et al., 1993; HAZNEDAROGLU et al., 2003; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004); a utilização da microscopia ótica (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; RUBACH; MITCHELL, 1965; BENDER; SELTZER, 1972); a identificação dos canais a olho nu ou com auxílio de lupa (VALE; BRAMANTE; BRAMANTE, 1996); através de radiografias (PINEDA; KUTTLER, 1972; LOWMAN, BURKE, PELLEU, 1973; HESSION, 1977); a utilização da microscopia eletrônica de varredura (KOENIGS; BRILLIANT; FOREMAN, 1974; TIDIMARSH, 1980; PERLICH; FOREMAN, 1981; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; GOLDBERG et al., 1987; PRADA et al., 1994, PAOLANTONIO et al., 1999; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MACHADO; NEUVALD, 2002; DAMMASCHKE et al., 2004; CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005); ou ainda através da técnica da diafanização (VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; DE DEUS, 1975; VERTUCCI, 1984; MIRANDA, 1988; SERT; BAYIRLI, 2004).

Os estudos para detectar a presença do canal cavo inter-radicular são quase sempre estudos *in vitro* e essas situações, muitas vezes, apresentam-se diferentes das encontradas *in vivo*, na clínica. Segundo Gutmann (1978) os métodos de irrigação e desgaste dos dentes *in vitro*, o uso de infiltração de corantes a vácuo, desidratação dos dentes e pressões realizadas durante a extração, poderão criar irregularidades na estrutura dentária e expor canais acessórios. *In vivo*, não se tem condições de fazer a identificação clínica desse canal e esses ainda podem aparecer obliterados pelo cimento.

Uma abordagem clínica do canal cavo inter-radicular para fins de instrumentação é inviável, dado seu reduzido diâmetro (MOTA; MILANO, 2002). As Abordagens radiográficas para sua visualização, também não lograram muito sucesso (PINEDA; KUTTLER, 1972; HESSION, 1977). Eventualmente, canais acessórios puderam ser visualizados quando as radiografias foram associadas a contrastes (LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973), ou através de técnicas de obturações termoplastificadas (VENTURI et al., 2003; VENTURI et al., 2005). A análise do sistema de canais radiculares, através da tomografia computadorizada, não é uma técnica acessível (NANCE et al., 2000). Pesquisas que utilizaram a microscopia eletrônica como metodologia tiveram como resultado um grande número de foraminas que nem sempre configuravam um canal cavo inter-radicular (KOENIGS; BRILLIANT; FOREMAN, 1974; TIDIMARSH, 1980; PERLICH; FOREMAN, 1981; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; GOLDBERG et al., 1987; PRADA et al., 1994; PAOLANTONIO, 1999; LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; MACHADO; NEUVALD, 2002; DAMMASCHKE et al., 2004; CUNHA; MACHADO; NEUVALD, 2005). Nos estudos através da microscopia ótica para demonstrar a existência de canais na furca, havia necessidade de vários cortes e secções microscópicas para se confirmar a presença do canal cavo inter-radicular (SELTZER; BENDER; ZIONTZ, 1963; RUBACH; MITCHELL, 1965). Também durante os preparos histológicos por desgaste, para identificar canais acessórios na furca, o cimento ou parte dele poderia ser removido, durante o processamento das lâminas, expondo canais antes obstruídos (LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1974; BARKHORDAR; STEWART, 1990; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004).

Técnicas de diafanização têm sido consideradas de grande valia para o estudo da anatomia interna do sistema de canais radiculares. Isso devido à visão tridimensional propiciada pelas técnicas de clareamento, ao baixo custo e à simplicidade de sua execução (OKUMURA, 1927; CUNHA, 1948; VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; DE DEUS, 1975, GARBEROGLIO; BASSA, 1983; VERTUCCI, 1984; PÉCORA et al, 1986; MIRANDA, 1988; MANNING, 1990; PÉCORA; SAVIOLI; MURGEL, 1990; PÉCORA et al., 1991; KARTAL; YANIKOGLU, 1992; CALISKAN et al, 1995; ROCHA et al., 1996; FACHIN; JÚNIOR; DUARTE, 1998; SHARMA, 1998, FIGUEIREDO et al., 2000; HOSOYA et al., 2000; GUALABIVALA et al., 2001; CARDOSO; TOGNOLI, 2003; SILVA; SILVEIRA; SOARES, 2003; VENTURI et al., 2003; SERT; BAYIRLI, 2004; OMER et al., 2004; VENTURI et al., 2005). A diafanização permite a observação da anatomia interna dos canais radiculares com muita acuidade, revelando por transparência o intrincado sistema de canais, suas curvaturas e interligações, muitas vezes omitidas por outros métodos de observação (FACHIN; JÚNIOR; DUARTE, 1998). Pécora, Savioli e Murgel (1990) afirmaram ser a descalcificação, seguida da diafanização dos espécimes, o melhor método para se evidenciar as variações anatômicas dos canais radiculares. No presente trabalho a sua utilização mostrou-se bastante eficaz. Com as amostras transparentes pôde-se visualizar, através de um estereomicroscópio, todo o trajeto executado pelo canal cavo inter-radicular e diferenciá-lo de foraminas de fundo cego que frequentemente eram visualizadas na região de furca e assoalho da câmara pulpar dos molares estudados.

Seguir o trajeto do canal acessório da região de furca até o assoalho da câmara pulpar é de grande importância para que se possa classificá-lo como canal cavo inter-radicular e associá-lo a possível participação no desenvolvimento da inter-relação endopério.

Diversos trabalhos apenas têm mostrado indícios da ocorrência de canais acessórios na região de furca e ou assoalho da câmara pulpar através do uso da infiltração de corantes (BURCH; HULLEN, 1974; GUTMANN, 1978; NIEMANN et al., 1993; HAZNEDAROGLU et al., 2003; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004).

Pesquisas como a de Lowman, Burke e Pelleu (1973) que utilizaram a infiltração de corante à vácuo, com posterior análise radiográfica, para observação dos canais acessórios, encontraram 59% de canais de furca, nos molares estudados. Gutmann (1978) sugeriu a verificação desses canais, através da infiltração de corante à vácuo e encontrou um número significativo de canais acessórios, 28,4%. Maniglia, Picoli e Maniglia (2004), também através da infiltração de corante à vácuo, evidenciaram a presença de canais acessórios, na furca, em 30% dos molares inferiores e 17,5% dos superiores. O achado é questionado pelo fato de que canais, clinicamente não viáveis, poderiam ter sido expostos pela utilização do vácuo, assim como, canalículos dentinários, sem proteção de cimento, poderiam ter sido penetrados pelo corante, simulando um canal acessório. No presente trabalho se teve a preocupação de corar os canais acessórios da furca, imergindo os dentes em solução corante (tinta nanquim) sem o emprego do vácuo, por se verificar que, na infiltração passiva, apenas os canais patentes seriam corados.

No atual experimento, a irrigação da câmara pulpar para a limpeza dos canais acessórios foi realizada com solução de hipoclorito de sódio a 5%. A mesma concentração utilizada por Niemann et al. (1993), Caliskan et al. (1995), Haznedaroglu (2003), Dammaschke et al. (2004), Maniglia, Picoli e Maniglia (2004), Sert e Bayirli (2004). Segundo Niemann et al. (1993); Maniglia, Picoli e Maniglia (2004) o uso da solução de hipoclorito de sódio a 5% no assoalho da câmara pulpar durante uma hora, renovada a cada 5 minutos, seria medida bastante eficaz na dissolução do tecido mole que estivesse obliterando os canais acessórios e promoveria sua limpeza, para que eles pudessem ser penetrados pelo corante, o que foi empregado nesse trabalho.

O uso da tinta nanquim como corante, nessa pesquisa, se deu pela sua freqüente utilização para esse tipo de estudo, constatado através da literatura consultada, dado ao tamanho de suas partículas, ótimo poder de penetração e sua cor (YOSHIKAWA; NOGUCHI; TODA, 1997; GUALABIVALA; HOLTZ; LONG, 1998; SHARMA et al., 1998; TAMSE; KARTZ; KABLAN, 1998; YOUNGSON et al., 1998; CECÍLIA et al, 1999; SILVA et al., 1999; ASSIS et al., 2003;

CARDOSO; TOGNOLI, 2003; SOUZA et al., 2003; CARVALHO et al., 2005; PAULA et al., 2005; SIPERT; HUSSNE; NISHIYAMA, 2006).

A impermeabilização de toda a superfície externa dos dentes, exceto a furca, com duas camadas de esmalte de unha foi realizado, dada a sua praticidade e efetividade para esse tipo de trabalho (NIEMANN et al., 1993; HAZNEDAROGLU et al., 2003; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004).

Antes do processo de diafanização dos dentes, fez-se um registro dos pontos de corantes marcados, já que nos trabalhos que faziam uso da metodologia da infiltração de corantes, apenas esse registro era realizado (LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; GUTMANN, 1978; NIEMANN et al., 1993; HAZNEDAROGLU et al., 2003; MANIGLIA; PICOLI; MANIGLIA, 2004). No grupo dos primeiros molares estudados, observou-se, através de um estereomicroscópio que dos 100 dentes examinados, 89 dentes (89%) apresentavam a região de furca bastante corada, repleta de fissuras e reentrâncias. Em 41 elementos dentários (41%) foram encontradas marcas de corante tanto na região da furca quanto no assoalho da câmara pulpar. Em 11 dentes (11%) não foi visualizado nenhum tipo de coloração. Assim os 41 elementos em que se visualizou a presença do corante na região da furca e assoalho foram apontados como possíveis portadores de canais cavos inter-radiculares. Em relação ao grupo dos segundos molares, dos 40 dentes avaliados, dez (25%) mostraram marcas de corantes no assoalho e região da furca, 36 dentes (90%) na região da furca e em quatro (10%) não foi evidenciada nenhuma coloração. No grupo dos segundos molares, se teria então 10 dentes sob a suspeita de serem portadores do canal cavo inter-radicular. Trabalhos como os de Gutmann (1978), Niemann et al. (1993) e Haznedaroglu et al. (2003) quando do emprego da infiltração do corante, embora tenham utilizado outros corantes (Tintura de sanafrina e fucsina), encontraram resultados que variaram de 57% a 21%, valores aproximados aos verificados nesse trabalho. Maniglia, Picoli e Maniglia (2004) empregaram a tinta nanquim, só que à vácuo, e encontraram 30% de canais patentes, na furca, resultado bem próximo ao do atual trabalho, quando da primeira etapa do experimento (36,5% dos molares inferiores estudados).

Para se verificar o trajeto seguido pelo corante, fez-se a diafanização da amostra. De posse de todos os dentes corados e diafanizados, pôde-se analisar através de um estereomicroscópio, com um aumento de 16 vezes, em quais deles se podia encontrar o verdadeiro canal cavo inter-radicular, aquele canal que saindo do assoalho da câmara pulpar, alcançava o ligamento periodontal na região da furca (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988; BARBOSA, 1999). Em 13 primeiros molares (13%) e em 3 segundos molares (7,5%) do grupo em que se havia visualizado marcas de corante na região de furca e assoalho pulpar, antes da diafanização, confirmou-se a presença do canal cavo inter-radicular (Tabela 2 e Gráfico 2). No restante dos dentes analisados não se pôde observar o trajeto dos canais. Em alguns casos, as marcações do assoalho foram produtos de infiltração do corante pela impermeabilização coronária ou pela radicular. Provavelmente o esmalte não tenha aderido perfeitamente ao Cimpat ou à cera. Em outros havia endentações ou coloração da própria dentina que mimetizavam forames ou eram forame cego, não comunicando a polpa com o periodonto.

As foraminas encontradas na furca de dentes multirradiculares, mesmo não se configurando o verdadeiro canal cavo inter-radicular, podem criar dificuldades no tratamento das lesões de furca, uma vez que essas aberturas são acessíveis à placa bacteriana e são de difícil higienização. No presente estudo, grande número de foraminas foi verificado na região da furca dos molares, 89% nos primeiros e 90% nos segundos molares. Esse achado bastante semelhante aos dos estudos dos canais acessórios através da infiltração de corantes, onde a incidência de canais na região da furca é elevada, Lowman, Burke e Pelleu (1973) encontraram canais na furca de 63% dos molares mandibulares, Burch e Hullen (1974) encontraram 76%. A presença de grande número de canais acessórios na região da furca também são achados comuns quando se utiliza a microscopia eletrônica de varredura. Perlich e Foreman (1981) encontraram 64% de canais na furca; Vertucci e Anthony (1986) encontraram 56% de canais; Goldberg et al., (1987) encontraram cerca de 60%; Prada et al. (1994) encontraram 65,99%; Luglié e Sergente (2001), 50,94%; Machado e Neuvald (2002), 78,6%; Dammaschke et al. (2004) encontraram 63% de canais na furca. Apesar de a microscopia eletrônica ser um método de investigação da anatomia

interna da região de furca e assoalho pulpar bastante utilizado, inclusive nas pesquisas mais recentes, mostrando detalhes da ultra-estrutura examinada, podendo fazer medições precisas do diâmetro das foraminas, é um método impreciso na detecção do canal cavo inter-radicular, pois não se consegue mostrar o trajeto realizado pelo canal (DAMMASCHKE et al., 2004).

Trabalhos como os de Niemann et al. (1993) e Haznedaroglu et al. (2003) utilizaram como metodologia de estudo a infiltração de corante através da furca de um grupo de molares, para que se pudesse verificar o percentual de canais cavo inter-radulares presentes. A furca seria a única região acessível à penetração do corante, já que toda a superfície externa dos dentes estaria selada com camadas de esmalte de unha. Encontraram como resultado de seu experimento um percentual de 57% e 21% de canais no assoalho da câmara pulpar. Nesses trabalhos não houve a preocupação em diafanizar os dentes, para que se pudesse verificar o trajeto seguido pelo canal, apenas foram visualizados no estereomicroscópio pontos de corantes no assoalho pulpar, que seriam, segundo os autores, resultados da infiltração do corante pelos canais cavo inter-radulares presentes na furca, já que esta era a única região que estava acessível à penetração do corante. No atual experimento, foi empregada a mesma técnica de infiltração dos trabalhos acima citados, só que após a infiltração do corante (tinta nanquim), realizou-se a diafanização da amostra. Verificou-se a importância da técnica da diafanização quando do estudo da incidência do canal cavo inter-radicular. No presente estudo, na primeira etapa da identificação dos canais, quando se utilizou a infiltração de corantes e antes da diafanização da amostra, foi observado um percentual bem mais elevado de canais acessórios no assoalho, 41% nos primeiros e 25% nos segundos molares. Após a diafanização o percentual dos verdadeiros canais cavo foi de 13% e 7,5% para os primeiros e segundos molares, respectivamente. Essa diferença, observada após a diafanização, pode ser justificada pela infiltração de corante por outra via, por falha na impermeabilização da superfície externa dos dentes.

Nesse estudo, a incidência de canais cavo inter-radulares nos primeiros molares mandibulares foi maior que nos segundos molares (13% e 7,5%, respectivamente). Vertucci (1984) que utilizou como metodologia de estudo a

diafanização, nos primeiros molares mandibulares, encontrou um percentual de canais bem maior que nos segundos molares (23% e 11%, respectivamente). Gualabivala et al. (2001), utilizando metodologia similar, encontraram canais acessórios, em 3% dos primeiros e 0,9% dos segundos molares estudados. Também Sert, Bayirli (2004), através da diafanização, encontraram um percentual de canais acessórios na furca, em 25% dos primeiros e 22% dos segundos molares mandibulares.

O percentual de canal cavo inter-radicular encontrado no presente trabalho, nos primeiros molares mandibulares, foi semelhante ao de Vertucci e Williams (1974), que examinando 100 primeiros molares mandibulares, através da injeção de corante hematoxilina e diafanização, encontraram que 13% dos casos apresentavam um canal que se estendia do fundo da câmara pulpar até a região inter-radicular do dente.

O resultado do experimento de Perlich e Foreman (1981) que examinando o assoalho da câmara pulpar de molares humanos encontraram 8% de canais acessórios foi bastante semelhante com o resultado da pesquisa do canal cavo inter-radicular através da infiltração de corante e diafanização do presente trabalho que observou 7,5% de canais cavos nos segundos molares. Entretanto, Perlich e Foreman (1981) não puderam atestar serem canais cavo inter-radulares, dado a metodologia utilizada (microscopia eletrônica de varredura).

Também Vale, Bramante e Bramante (1996) pesquisando a presença de canais cavo inter-radulares em molares, através da investigação com auxílio de uma lupa e a olho nu no assoalho pulpar de um grupo de molares, encontraram resultado equivalente ao do presente trabalho quanto à prevalência do canal cavo nos primeiros molares, 13%. Entretanto, a metodologia utilizada por Vale, Bramante e Bramante, 1996 é questionada, pois o canal cavo possui diâmetro bastante reduzido não sendo visualizado clinicamente.

Uma incidência de canais cavos inter-radulares pode indicar uma comunicação direta entre a polpa e o periodonto, e essa relação deve ser levada em consideração durante o tratamento endodôntico e periodontal. Canais

acessórios são normalmente de diâmetro reduzido, mas permitem a passagem de pequenos vasos que, em situações patológicas, podem ter expressão clínica relevante (DAMMASCHKE et al., 2004). Os canais acessórios, comunicando a polpa com o periodonto, podem ser obliterados por cimento com a idade do paciente, ou serem reabertos durante procedimentos terapêuticos periodontais (VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; KRASNER; RANKOW, 2004). O terço cervical radicular possui uma permeabilidade maior, isso devido ao maior diâmetro dos túbulos dentinários e à presença de canais acessórios, sendo citada como região propícia ao desenvolvimento de lesão do endopério (MACHADO; NEUVALD, 2002).

Existe uma unanimidade entre os autores de que a região do assoalho da câmara pulpar deva ser bem desinfetada e selada durante um tratamento endodôntico, para que se possa limpar e selar possíveis canais cavo inter-radulares presentes e evitar uma futura reinfecção, uma vez que esses canais não são passíveis de serem instrumentados (RUBACH; MITCHELL, 1965; LOWMAN; BURKE; PELLEU, 1973; BURCH; HULLEN, 1974; KOENINGS; BRILLIANT; FOREMAN, 1974; VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; PERLICH; FOREMAN, 1981; VERTUCCI; ANTHONY, 1986; MIRANDA, 1988; TAM; YU, 2002). Vários métodos foram descritos na literatura para selamento do assoalho da câmara pulpar (LUGLIÉ; SERGENTE, 2001; VENTURI et al., 2003). Um dos métodos empregava o uso da condensação do amálgama, no fundo da câmara pulpar após a obliteração dos canais principais, outros o uso da guta percha termoplastificada ou ainda uma mistura de óxido de zinco e eugenol poderia ser colocada no assoalho da câmara pulpar após os canais principais terem sido obturados (VERTUCCI; WILLIAMS, 1974; VERTUCCI; ANTHONY, 1986). Recentemente, vários autores (VALERA et al, 2000; AZEVEDO; MARQUES; BOMBANA, 2003; BIER et al, 2003; LOPES; LAGE, 2003) citam o uso bem sucedido do cianocrilato para impermeabilização do assoalho da câmara pulpar, visando obliteração de possíveis canais presentes.

Diante do exposto, sugere-se que durante a execução de um tratamento endodôntico seja feita uma limpeza efetiva e selamento do assoalho da câmara pulpar, visando obliterar possíveis canais acessórios que estejam presentes.

Também no tratamento das lesões de furca, deverá o periodontista realizar raspagem e alisamento meticuloso que poderá ser associada ao emprego dos ácidos, ou substâncias que promovam a limpeza química da região, por vezes inacessível às curetagens.

Apesar dos resultados observados nesse trabalho, novas pesquisas, onde se possa fazer a identificação da amostra, no que diz respeito à idade dos pacientes e causas das extrações indicadas, deverão ser realizadas. Já que com a idade, poderá haver calcificações fisiológicas e dependendo do tipo de alteração que levou o elemento dentário a uma exodontia, poderá haver a deposição de dentina secundária, obliterando possíveis canais cavo inter-radiculares presentes.

CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. A existência do canal cavo inter-radicular nos molares inferiores é real e merece atenção durante o tratamento endodôntico, no que diz respeito à desinfecção e selamento do assoalho da câmara pulpar.
2. O periodontista deverá estar atento nas lesões de furca da possibilidade da existência do canal cavo inter-radicular e fazer uma meticulosa raspagem e alisamento da região, associada ao emprego de ácidos.
3. A infiltração de corante associada à diafanização dos dentes é uma metodologia eficaz na pesquisa do canal cavo inter-radicular.

REFERÊNCIAS

ABITBOL, T. E.; LOPRESTI, J.; SANTI, E. Influência da anatomia radicular na doença periodontal. **J. Clín. Odontol.**, n.4, p. 23-27, 1999.

ANDRADE, J.L.F.; TANCREDO, N. Relações endo periodontais. **Rev. Bras. Odontol.**, v. 33, n.5, p.303-13, set./out. 1976.

ASSIS, N.M.S.P. et al. Avaliação do selamento de ápices radiculares preparados com ultra-som e brocas e retrobturados com diferentes materiais mediante infiltração marginal por corante. **Rev. Odontol. UNESP**, v.32, n.1, p.1-8, jan./jun. 2003.

AZEVEDO, G. L.; MARQUES, M. M.; BOMBANA, A. C. Cytotoxic effects of cyanocrylates used as retrograde filling materials: na in analysis. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v.17, n.2, p.113-118, abr./jun. 2003

BARBOSA, S. V. Anatomia do sistema de canais radiculares. In: ____ **Terapêutica endodôntica**. São Paulo: Santos, 1999. cap. 5, p.51-64.

BARBOSA, S. V. **Topografia dentária aplicada à endodontia**: segundos molares superiores permanentes. Natal, 1982, 95f. Monografia (especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1982.

BARKHORDAR, R. A.; STEWART, G.G. The potential of periodontal pocket formation associated with untreated accessory root canal. **Oral Surg.**, v.70, n.6, p.769-772, 1990.

BENDER, I.B.; SELTZER, S. The effect of periodontal disease on the pulp. **Oral Surg.**, v.33, n.3, p.458-69, Mar.1972.

BERGENHOLTZ, G.; HASSELGREN, G. Endodontia e Periodontia. In: LINDHE, J. **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. 4.ed. Guanabara Koogan, 2005. cap 14, p.309-336.

BIER, Carlos Alexandre Sousa et al. In vivo análise of post space sealing with diferent adhesive materials. **J. Appl. Oral Sci.**, v.11, n.3, july / sept. 2003

BURCH, J.G.; HULLEN, S.A. Study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcation. **Oral Surg.**, v.38, n.3, p.451-455, Sept.1974.

CALISKAN *et al.* Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. **J. Endodont.**, v.21, n.4, p.200-204, Apr.1995.

CARDOSO, L. M. ; TOGNOLI, A.L. Variações na configuração radicular interna de primeiros pré-molares inferiores pela técnica da diafanização. **Rev. Bras. Patol. Oral**, v. 2, n. 2, p. 21-29, abr./jun. 2003.

CARVALHO, J. et al. Estudo in vitro da infiltração marginal apical em canais obturados pela técnica termomecânica híbrida **Ciênc. Odontol. Bras.**, v.8, n.1, p.61-66, jan./mar. 2005.

CECÍLIA, M.S. et al. Selante apical propiciada pela técnica thermal em canais retos e curvos. **Rev. Bras. Odontol.**, v.56, n. 2, p. 89-95, mar./abr. 1999.

CHACKER, F. M. The endodontic – periodontic continuum. **Dent. Clin. North. Am.**, v.18, n.2, p.393-414, Apr.1974.

CUNHA, S. E. Diafanização pelo processo Okumura Aprile. **Rev. Ass. Paulista C. Dent.**, São Paulo, v.1, p.11-15, jul./ago. 1948.

CUNHA, F.S.; MACHADO, G.; NEUVALD, L. Análise da presença do canal cavo inter-radicular em molares: estudo in vitro. **Rev. Odontol. Ciên.**, v.20 , n.47, jan./mar. 2005.

DAMMASCHKE, T. et al. Scanning electron microscopic investigation of incidence, location, and size of accessory foramina in primary and permanent molars. **Quintessence Int.**, v. 35, n. 9, p.699-705, 2004.

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

DE DEUS, Q. D. Topografia da cavidade pulpar e do periápice. In:___**Endodontia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. cap. 2, p. 15-35.

FACHIN, E.V.F; JÚNIOR, A.R.; DUARTE, T. S. Contribuição ao estudo da técnica da diafanização. **Rev. Fac. Odontol.**, v.39,n.1, p.03 – 08, jul. 1998.

FIGUEIREDO, F.M.C. et al. Estudo dos canais radiculares dos pré-molares superiores e sua importância em endodontia. **Odontol. USF**, Bragança Paulista, v.18, n. 1 p. 105-114, jan./jun. 2000.

GARBEROGLIO, R.; BASSA, S. O dente transparente. **Ars Cvrandi Odont.**, v.9, n.3, p.5-7, jul./ago./set. 1983

GOLDBERG, F. et al. Accessory orifices: anatomical relationship between the pulp chamber floor and the furcation. **J. endod.** v.13, n.4, p.176-181, 1987

GROSSMAN, L. I. Tratamento endo-periodôntico. In:___ **Endodontia Prática**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976. 424p. cap.20, p.378-89.

GULABIVALA, K. *et al.* Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. **J End. Int.**, v.34, p. 359-370, 2001.

GUALABIVALA, K.; HOLT, R.; LONG, B. An in vitro comparison of thermoplasticised gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. **Endod. Dent. Traumatol.**, v.14, n.6, p.262-9, Dec. 1998.

GUTMANN, J.L. Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **J. Periodontol.**, v.49, n.1, p. 21-6, Jan, 1978.

HAZNEDAROGLU, F. *et al.* Incidence of patent furcal accessory canals in permanent molars of a Turkish population. **J. Endod. Int.**, v. 36, p. 515-519, 2003.

HESSION, R.W. Endodontic morphology. **Oral Surg.**, v.44, n. 4, p.611- 619, Oct, 1977.

HOSOYA, N. *et al.* Effect of canal drying methods on the apical seal. **J. Endod.**, v. 26, n. 5, p.292-294, May 2000.

IMURA, N.; ZUOLO, M. L. **Procedimentos clínicos em endodontia**. São Paulo: Pancast, 1988. 285p.

JANSSON L.E.; EHNEVID, H. The influence of endodontic infection on periodontal status in mandibular molars. **J. Periodontol.** v.69, n.12, p. 1392-6, Dec. 1998

JABUSEH, D.M.; BARKHORDAS, R.A. Relatório do caso de tratamento de uma lesão endo-periodontica. **Quintessence Int.**, v.12, p.1-3, 1985.

KARTAL, N; YANIKOGLU, F.C. Root canal morphology of mandibular incisors. **J. Endod.**, v. 18, n.11, p.562 – 564, Nov. 1992.

KEREKES, K. *et al.* Morphometric observations on root canals of human premolars. **J. Endod.**, v.3, n.2, p.74-79, Feb. 1977.

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

KOPPER, P. M. *et al.* In vivo evaluation of the sealing ability of two endodontic sealers in root canals exposed to the oral environment for 45 and 90 days. **J. Appl. Oral Sci.**, v.14, n.1, p. 43-48, Jan/Feb.2006.

KRASNER, P.; RANKOW, H. J. Anatomy of the pulp-chamber floor. **J. Endod.**, v. 30, n. 1, p.5-10, Jan.2004.

LANGELAND, K.; RODRIGUES, H.; DOWDEN, W. Periodontal disease, bacteria and pulpal histology. **Oral Surg.**, v. 37, n.2,p.257-270, Feb, 1974.

LASCALA , N.T.; PAIVA, J. G. Considerações em torno do envolvimento das lesões pulpo-periodontais: pulpite e peridontite retrógradas. **Rev. Assoc. Paul. Cirurg. Dent.**, v.32, n.1, p.5-14, jan./fev. 1978.

LOPES, S.A.M.S.; LAGE, M.J.L. Avaliação da permeabilidade da região da furca de molares decíduos condicionada com laser de Er:YAG e cianoacrilatos. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v.17.n.3 p.212-216,jul./set. 2003 jul./set. 2003.

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

LUGLIÈ, P.F.; SERGENTE, C. Studio al SEM sulla morfologia ed incidenza dei canali laterali nella zona della forcazione molare. **Minerva Stomatol.**, v.50, n.3-4, p.63-69, Mar.2001.

MACHADO, F. C.; NEUVALD, L. In Vitro analysis of accessory foramina in molar teeth. **J. Dent. Res.**, Special Issue A, v. 81, p. A- 322, Mar. 2002

MALARIN, M. P. Síndrome endodôntico periodontal diagnóstico y tratamiento. **Rev. Endod. Peru.**, v.1, n.2, p. 7-16, enero/dic., 1975.

MANIGLIA, C.A.G.; PICOLI, 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**, v.16, n.1, p. 41-46, 2004.

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

MANDEL, E.; MACHTON, P.; TORABINEJAD, M. Clínic diagnosis and treatment of endodontic and periodontal lesions. **Quintessence Int.**, v.24, n.2, p. 135-39, Feb. 1993.

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

MIRANDA, T. E. C. **Pesquisa de canal cavo inter-radicular em molares inferiores pela técnica da diafanização**. 1988. 50f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)- Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio Janeiro, 1988.

MOTA, R. T.; MILANO, N. F. Frequência do canal cavo inter-radicular. **RGO**, v.50, n.3,p. 139-142, jul./ago./set. 2002.

NANCE, R. *et al.* Identification of root canals in molars by tuned-aperture computed tomography. **Int. Endod. J.**, v. 33,p.392-396, 2000.

NIEMANN, R. W. *et al.* Dye ingress in molars: Furcation to chamber floor. **J. Endod.**, v.19, n.6, p.293-296, June 1993.

OMER, O.E. *et al.* A comparison between clearing and radiographic techniques in the study of the root canal anatomy of maxillary first and second molars. **Int. Endod. J.**, v. 37, p. 291-296, 2004.

OKUMURA, T. Anatomy of the root canals. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.14, n. 4, p. 632-636, Apr.1927.

OSSAKA, M.; CARLIK, J.; ROMANI, N. F. Lesões do endopéριο: uma síntese. **Rev. Assoc. Paul. Cirurg. Dent.**, v.33, n.4, p.306-14, jul./ago. 1979.

PAIVA, J. G.; LASCALA, N.T. Considerações em torno das lesões pulpo-periodontais-pulpites e periodontites. In: PAIVA, J.G.; ALVARES, S. **Endodontia**. São Paulo: Atheneu, 1978. 336p. cap. 18, p. 326-35.

PAIVA, J. G.; ANTONIAZZI, J. H. Considerações em torno das lesões pulpo-periodontais. In:____. **Endodontia**: bases para a prática clínica. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1988. cap.33, p.781-801.

PAOLANTONIO, M. *et al.* Furca radicular de molar: Análise morfométrica e morfométrica. **Rev. Int. Period. Dent. Restaur.**, v. 18, n.5, p.489-501, 1999.

PAULA, E.A. *et al.* Avaliação da infiltração marginal apical de diferentes materiais retroobturadores. **Rev. Paulista Odontol.** V. 27, n.3,p.20-22, jul./ago. 2005.

PÉCORA, J. D. Uma breve história dos métodos de estudo de anatomia interna dos dentes humanos. São Paulo: USP,2004. Disponível em:
<http://www.forp.usp.br/restauradora/dia.htm>. Acesso em: 25 maio 2005

PÉCORA, J.D. *et al.* Novo método de diafanizar dentes. **Rev. Fac. Odontol. Ribeirão Preto**, v.23, n.1, p.1-5, jan./jun. 1986.

PÉCORA, J. D. *et al.* Estudo da anatomia interna e do comprimento dos pré-molares inferiores humanos. **Rev. Bras. Odontol.**, v.48, n.3, p.31-36, maio/jun. 1991.

PÉCORA, J. D. *et al.* In vitro study of root canal anatomy of maxillary second premolars **Braz Dent. J.**, v.3, n.2, p. 81-85, Jul. 1992.

PÉCORA, J.D.; SAVIOLI, R.N.; MURGEL, C.A.F. Estudo da incidência de dois canais nos incisivos inferiores humanos. **Rev. Bras. Odont.**, v.47, n.4, p.44-47, jul./ago. 1990.

PERLICH, M.A; FOREMAN, A.L.R. A scanning eletron microscopic investigation of accessory foramens on the pulpar floor o human molars. **J. Endod.**, v.7, n.9, p.502-6, Sep. 1981.

PINEDA, F.; KUTTLER,Y. Mesial and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. **Oral Surg.**, v.33, n.1, p.101-110, Jan.1972.

PRADA, C,G., *et al.*Avaliação da ocorrência de canais acessórios na furca e no terço cervical radicular de dentes molares humanos; estudo dos forames em microscópio eletrônico de varredura. **Rev. Odont. Univ. de São Paulo**, v.8, n.2, p-131-136, abr./jun. 1994.

RAMFJORD, S.P, *et al.* **Periodontologia e periodontia**: teoria e prática moderna. São Paulo: Santos, 1991. 364p.

ROCHA, LF.C. *et al.* External and internal anatomy of mandibular molars. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 5, n.1, p.33-40, 1996.

ROSENBERG, M. M. Inter-relação entre as lesões pulpar e periodontal. In: ROSENBERG, M.M. et al. **Tratamento periodontal e protético para casos avançados**. São Paulo: Quintessence, 1992. p. 299-310.

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

RUDIGER, S. G.; Mandibular and maxillary furcation tunnel preparations : literature review and a case report. **J. Clin. Periodontol.**, v.28, p. 1-8, 2001.

SALLUM, A.W. et al. Periodontite e lesões pulpares: interação através de canais acessórios nas áreas de bifurcação em molares de ratos. **Periodontia**, v.2, n.3, abr./out. 1993.

SANTANA, R. B. et. al. Morphometric analysis of the furcation anatomy of mandibular molars. **J. Periodontol.**, v. 75, n. 6, p.824-829, Jun. 2004.

SELTZER. S.; BENDER, I. B.; ZIONTZ, M. The interrelationship of pulp and periodontal disease. **Oral Surg.**, v.16, n.12, p.1474-1490, Dec 1963.

SELTZER.S. et al. Pulpitis-induced Interradicular periodontal changes in experimental animals. **J. Periodontol.**, v.38, n.6, Nov./Dec. 1967.

SELTZER, S.; SINAI, I.; AUGUST, D. Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedure. **J. Dent. Res.**, v.49, p.332-9, 1970.

SERT, S.; BAYIRLI, G. S. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. **J. Endod.**, v. 30, n.6, p.391-398, June 2004.

SHARMA, R. et al. The external and internal anatomy of human mandibular canine teeth with two roots. **Endod. Dent. Traumatol.**, v.14, n. 6, p.262-9, Dec. 1998.

SHIVAPATHASUNDHARAM, B.; BERTI, A. E. Transparent tooth model system. An aid in the study of root canal anatomy. **Indian J. Dent. Res.** v. 11, n. 3, p. 89-94, Jul./Sept. 2000.

SICHER, H. **Orbans oral histology and embriology**. 5. ed. St Louis: C.V. Mosby, 1962. 139p.

SILVA, F.S.P. et al. Variações na configuração radicular interna de pré-molares inferiores. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v. 53, n.1, p.64-8, jan./fev. 1999.

SILVA, F.S.P.; SILVEIRA, J.C.F.; SOARES, R.M. Anatomia da raiz méso-vestibular de primeiros molares superiores : diafanização. **J. Bras. Endod.**, v. 4, n. 14, p. 199-202, 2003

SIMON, J. H. S.; GLICK, D. H.; FRANK, A. L. The relationship of endodontic-periodontic lesions. **J. Periodontol.** v.43, p.202-8, 1972.

SIPERT, C.R.; HUSSNE, R.P.; NISHIYAMA, C.K. Comparison of the cleaning efficacy of the FKG race system and hand instrument in molar root canal. **J. Appl. Oral Sci.**,v.14, n.1, p. 6-9, Jan./Feb. 2006.

SOUZA, R. E.et al. Avaliação do selamento apical em obturação retrógrada: MTA-Angelus versus cimento de Portland Itaú. **J. Bras. Clin. Odont. Int.**,v.7, n.42, p.458-460, nov./dez. 2003

TAM, A.; YU, D. C. Location of canal isthmus and accessory canals in the mesiobuccal root of maxillary first permanent molars. **J. Can. Dent. Assoc.**, v.68, n. 1, p.28-33, Jan. 2002.

TAMSE, A.; KARTZ, A.; KABLAN, F. Comparison of apical leakage shown by four different dyes with evaluating methods. **Int. Endod. J.**, v.31, n.5, p.333-7, 1998.

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

TROPE, M.; TORABINEJAD, M. Endodontic and periodontal interrelationships. In: WALTON, E.; TORABINEJAD, M. **Principles and practice of endodontics.** 2 ed. Philadelphia: Saunders Company, 1996. 558p. Cap. 26, p.142-57.

VALE, I.S; BRAMANTE, A.S.; BRAMANTE, C.M. Presença do canal cavo-inter radicular em molares superiores e inferiores. **Rev. Odont. Univ.São Paulo**, v. 10, n.3, p.207-214. jul./set. 1996.

VALERA, M.C. et al. Efeito da saliva sobre canais obturados, preparados para núcleos e impermeabilizados com cianocrilato. **JBE**, v.1, n.1, p.67-71. abr./jun.2000

VERTUCCI, F.J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg.**, v.58, n.5, p. 589 –599, Nov. 1984.

VERTUCCI, F. J. Root canal morphology and its relationship to endodontic Procedures. **Endod. Top.**, v.10, n.1, p.3-29, Nov. 2005.

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

VERTUCCI, F.J.; WILLIAMS, R.G. Furcation canals in the human mandibular first molar. **Oral Surg.**,v.38,p.308, Aug. 1974.

VENTURI, M. et al. A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth- clearing technique. **Int. Endod. J.**, v.36, p.54-63, 2003.

VENTURI, M. et al. An in vitro model to investigate filling of lateral canals. **J. Endod.**, v. 31, n. 12, p.877-881, Dec. 2005.

WEINE, F. S. **Terapêutica em endodontia**. 2 ed. Barcelona: Salvat, 1991. 782p.

YOSHIKAWA, M.; NOGUCHI, K.; TODA, T. Effect of particle sizes in Índia ink on its use evaluation of apical seal. **J Osaka Dent. Univ.**, v.31, n.1/2, p. 67-70, Dec. 1997.

YOUNGSON, C.C. et al. In vitro dentinal penetration by traces used in microleakage studies. **Int. Endod. J.**, v.31, n.2, p.90-9, Mar. 1998.

ZUBERY, Y.; KOZLOUSKY, A. Two approaches to the treatment of true combined periodontal-endodontal lesions. **J. Endod.**, v. 19, n.8, p. 414-16, Aug. 1993.

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**

Parecer Projeto de Pesquisa Nº 98/05

Registro no CEP-UFRN	098/05
Projeto de Pesquisa:	“Prevalência do canal Inter-Radicular em Molares Inferiores Permanentes Humanos.”
Pesquisador Responsável	Jacqueline Garcia Fernandes Dantas
Instituição	Dep. Odontologia/ Curso de Mestrado – CCS-UFRN
Área temática	Grupo III
Classificação	Dissertação (Mestrado)

PARECER

Considerando que as recomendações emitidas em parecer anterior foram, atendidas, e estando o protocolo de acordo com os itens propostos pela Resolução 196/96-CNS, o CEP-UFRN manifesta-se pela aprovação do protocolo registro CEP-UFRN nº 98/05.

Lembramos que qualquer modificação referente a aspectos metodológicos deverá ser encaminhada ao CEP/UFRN para avaliação. O pesquisador deverá encaminhar relatório semestral, e relatório final, após sua conclusão.

Natal, 03 de agosto de 2005

Selma Maria Bezerra Jerônimo
Coordenadora do CEP-UFRN

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)