



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA**



C.D. ALEXANDRE SIGRIST DE MARTIN

**REPARO DE PERFURAÇÕES NA FURCA DE
DENTES DE CÃES, SELADAS COM
ENDOMETHASONE COM E SEM BARREIRAS DE
HIDRÓXIDO E SULFATO DE CÁLCIO.**

**Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos para
obtenção do Título de Doutor em
Clínica Odontológica - Área de
Endodontia.**

**PIRACICABA - SP
- 1999 -**

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA



C.D. ALEXANDRE SIGRIST DE MARTIN

**REPARO DE PERFURAÇÕES NA FURCA DE
DENTES DE CÃES, SELADAS COM
ENDOMETHASONE COM E SEM BARREIRAS DE
HIDRÓXIDO E SULFATO DE CÁLCIO.**

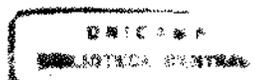
000105942

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CPG, 28/07/00
Assinatura do Orientador

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos para
obtenção do Título de Doutor em
Clínica Odontológica - Área de
Endodontia.

Orientador : Prof. Dr. Luiz Valdrighi - FOP / UNICAMP

PIRACICABA - SP
- 1999 -



UNIDADE	30
N.º CHAMADA:	UNICAMP
	D392r
V.	Ex.
TOMBO BC/	44102
PROC.	16-392107
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREC.º	R\$ 11,00
DATA	25/04/07
N.º CPD	

CM-00154683-8

Ficha Catalográfica

D392r De Martin, Alexandre Sigríst.
 Reparo de perfurações na furca de dentes de cães, seladas com endomethasone com e sem barreiras de hidróxido e sulfato de cálcio. / Alexandre Sigríst De Martin. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 1999.
 119p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Luiz Valdrighi.
 Tese (Doutorado) -- Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Canal radicular -- Tratamento. 2. Dentes -- Histopatologia. 3. Radiografia dentária. I. Valdrighi, Luiz. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB / 8 - 6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 30 de Julho de 1999, considerou o candidato ALEXANDRE SIGRIST DE MARTIN aprovado.

1. Prof. Dr. LUIS VALDRIGHI

2. Prof. Dr. ALCEU BERBERT

3. Prof. Dr. CARLOS EDUARDO SILVEIRA BUENO

4. Prof. Dr. ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA

5. Prof. Dr. FRANCISCO JOSE DE SOUZA FILHO

ALEXANDRE SIGRIST DE MARTIN

27 de julho de 1966	Nascimento em Campinas, São Paulo
1984 – 1987	Curso de Odontologia na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.
1991	Curso de Especialização de Endodontia na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.
1993 - 1996	Curso de pós-graduação em Clínica Odontológica em nível de Mestrado, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.
1996 - 1999	Curso de pós-graduação em Clínica Odontológica em nível de Doutorado, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.
Associações	APCD ACDC ABESP

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

À minha esposa Carla e minha filha Vitória, razões de meu trabalho e de minha vida.

Aos meus pais, Zeno e Berta, que fazem de suas vidas eterna doação aos filhos e netos.

Dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador, *Prof. Dr. Luiz Valdrighi*, pelos ensinamentos, orientação profissional, estímulo e, principalmente amizade, desde o início de minha graduação, sem os quais não teria alcançado a condição profissional e humana nas quais me encontro. Meu eterno agradecimento.

AGRADECIMENTOS

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

À *Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas*, na pessoa de seu ex-diretor *Prof. Dr. José Ranali* e de seu atual diretor *Prof. Dr. Antônio Wilson Sallun*, de quem recebi o apoio necessário para a realização deste trabalho.

À *Prof. Dra. Altair A. Del Bel Cury*, ex-Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da FOP - Unicamp e à *Prof. Dra. Mônica Campos Serra* atual Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da FOP – Unicamp, pelo apoio dispensado.

Ao *Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho*, Professor Assistente Doutor da Disciplina de Endodontia da FOP – Unicamp, por todos os ensinamentos indispensáveis para minha formação, pelas sugestões para o enriquecimento deste trabalho e, principalmente, pelo apoio em momentos de dificuldade.

Ao *Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia*, pelo auxílio no manejo do fotomicroscópio e na análise histopatológica deste trabalho.

Ao *Prof. Dr. Joélis Pupo* e *Prof.a. Dra. Brenda Paula de Almeida Gomes*, Professores Assistentes Doutores da Disciplina de Endodontia da FOP – Unicamp e aos *Profs. Caio César Ferraz* e *Fabrcio Batista Teixeira*, Professores da Disciplina

de Endodontia da FOP – Unicamp, pelo auxílio e orientações dispensadas durante o Curso.

Ao amigo e colega do Curso de Pós Graduação *Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silveira Bueno*, Prof. Assistente Doutor da Faculdade de Odontologia da PUC – Campinas, pela convivência, apoio e ensinamentos profissionais.

À *Prof. Dra. Christiane Camargo Villela Berbert*, pelos ensinamentos e amizade, e aos demais colegas do Curso de Pós-Graduação, pelo agradável convívio e troca de informações durante essa fase de nosso aprendizado.

A *todos os professores* do Curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da FOP – Unicamp, pelas informações e conhecimentos transmitidos durante o curso.

À *Sra. Maria Aparecida Dalcheco Buscariol* e ao *Sr. Rubens Marques Payão*, técnicos do laboratório de Endodontia da FOP – Unicamp, pelo auxílio na fase do processamento histológico deste trabalho.

Ao *Sr. Luis Guedes do Amaral*, responsável pelo Biotério da FOP – UNICAMP, pelo auxílio no manejo e tratamento dos animais de experimentação.

À *Denise Lumena de Pinho*, secretária da Disciplina de Endodontia da FOP – Unicamp, e *Adailton dos Santos Lima*, ajudante da Disciplina, pelo auxílio a mim dispensado sempre que solicitado.

À *Prof. Maria Izalina Ferreira Alves* pelo auxílio na realização da análise estatística deste trabalho.

À *3M do Brasil* por ter cedido gratuitamente o adesivo dentinário Single-Bond e a resina fotopolimerizável Z100, utilizados em nosso trabalho.

À *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo*, FAPESP, pela concessão de bolsa de doutoramento que auxiliou, inquestionavelmente, o desenvolvimento do trabalho.

A todos que colaboraram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Resumo	2
1 - Introdução	4
2 - Revisão da Literatura	10
3 - Proposição	35
4 - Material e Métodos	37
5 - Resultados	49
6 - Discussão	86
7 - Conclusões	101
8 - Summary	103
9 - Referências bibliográficas	105

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

RESUMO

RESUMO

REPARO DE PERFURAÇÕES NA FURCA DE DENTES DE CÃES, SELADAS COM ENDOMETHASONE COM E SEM BARREIRAS DE HIDRÓXIDO E SULFATO DE CÁLCIO.

A reparação de perfurações radiculares na região de furca de dentes, seladas imediatamente foi avaliada clínica, histológica e radiograficamente. Vinte e quatro dentes pré-molares inferiores, de cães adultos jovens, receberam perfurações experimentais na região de furca. Os materiais utilizados para a pesquisa foram: o Endomethasone, o cimento de hidróxido de cálcio e o sulfato de cálcio. O Endomethasone foi o material utilizado para o preenchimento do trajeto das perfurações, enquanto o cimento de hidróxido de cálcio e o sulfato de cálcio foram utilizados como anteparo, ou barreira para melhorar as condições de condensar o Endomethasone. Os dentes foram selados com resina composta fotopolimerizável precedida de condicionamento ácido e aplicação de adesivo dentinário. Após períodos experimentais, de 14 e 90 dias, os animais foram sacrificados e as estruturas anatômicas foram processadas para a análise histológica no microscópio óptico. A avaliação clínica mostrou que não houve envolvimento periodontal dos dentes analisados. Radiograficamente, após 90 dias, não foram observadas perdas ósseas significativas. As avaliações histopatológicas mostraram que a colocação de uma barreira melhora as condições de condensação do material selador e tende a evitar sua extrusão e que não houve, em nenhum dos casos analisados, a completa reparação das perfurações com material calcificado.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

Atualmente, os dentes que apresentam problemas pulpares e periapicais podem, em sua grande maioria, ser tratados endodonticamente e permanecer desempenhando suas funções sem riscos para a saúde dos pacientes. No curso dos tratamentos podem ocorrer alguns problemas de ordem técnica, nem sempre previsíveis, mesmo para os clínicos mais experientes.

Certamente, as perfurações das paredes do canal radicular, usualmente denominadas trepanações, configuram um dos mais desagradáveis acidentes técnicos, que podem ocorrer durante os tratamentos endodônticos. Elas chegam a se constituir num fator de comprometimento do prognóstico e um desafio para os mais experimentados endodontistas. Esta categoria de acidente técnico era considerada, tempos atrás, como a segunda causa dos insucessos dos tratamentos endodônticos (SELTZER et al.⁷⁷, 1967; INGLE & BEVERDIDGE⁴⁷, 1985). Além das trepanações produzidas acidentalmente no transcorrer dos tratamentos endodônticos propriamente ditos, existem, e com frequência considerável, as perfurações produzidas durante o preparo de espaço para retentores intraradiculares, com sérios riscos de comprometimento do prognóstico (HARRIS³⁷, 1976; SINAI⁷⁹, 1977; KVINNSLAND et al.⁵², 1989; ALHADAINY², 1994; FUSS & TROPPE³², 1996).

Não obstante a trepanação endodôntica ter sido mencionada desde o início deste século (PEESO⁶⁹, 1903), o seu estudo só foi intensificado nas duas últimas décadas (BENENATI et al.¹⁴, 1986; BRAMANTE & BERBERT²⁰, 1987; DAZEY & SENIA²⁶, 1990; BALLA et al.¹⁰, 1991; SOARES et al.⁸¹, 1993; ; LEE et al.⁵⁶, 1993;

HARTTWELL & ENGLAND³⁹, 1993; **ARENS & TORABINEJAD**⁷, 1996; **DE MARTIN**²⁷, 1996; **DEAN et al.**²⁸,1997; **RUD et al.**⁷³,1998), contribuindo para aumentar a expectativa de se encontrar alguma orientação mais consistente para os clínicos.

A reparação da perfuração pode ser alcançada através de procedimentos via endodôntica ou por procedimentos cirúrgicos externos à raiz dental. No passado prevaleciam os procedimentos cirúrgicos, porém, com o passar do tempo, o tratamento das perfurações, por via endodôntica, passou a ganhar preferência. Entretanto, há casos, nos quais os procedimentos via canal radicular requerem uma complementação cirúrgica, com levantamento de retalho (via externa).

Um fator primordial, em ambos os procedimentos (cirúrgicos e não-cirúrgicos), é que se consiga um selamento hermético do trajeto da perfuração (**AGUIRRE, et al.**¹,1986; **DE MARTIN**²⁷,1996; **DEAN et al.**²⁸, 1997).

Preliminarmente recomenda-se que se faça um exame minucioso para a identificação das causas e características da perfuração. O êxito do tratamento das perfurações radiculares depende muito de sua localização; do nível em que ocorreu (infra ou supra-ósseo); tempo da ocorrência; se houve ou não contaminação; da amplitude da perfuração; da qualificação, experiência e habilidade do operador; e das propriedades físico-químicas e biológicas do material selador.

Grande parte dos estudos tem sido realizada, experimentalmente, em dentes de animais, entre os quais os cães (**LANTZ & PERSSON**^{54,55}, 1965 e 1967; **BHASKAR & RAPPAPORT**¹⁸, 1971; **BRAMANTE**¹⁹, 1980; **JEW et al.**⁵⁰, 1982; **ELDEEB et al.**³⁰, 1982; **HIMEL et al.**⁴¹, 1985; **PETERSSON et al.**⁷⁰, 1985; **TORABINEJAD et al.**⁸⁷, 1985; **AGUIRRE et al.**¹, 1986; **BRAMANTE & BERBERT**²⁰, 1987; **SOARES et al.**⁸¹,1993; **DE MARTIN**²⁷, 1996; **DEAN et al.**²⁸,1997; **SALMAN et al.**⁷⁴,1999), os

macacos (SELTZER et al.⁷⁸, 1970; BEAVERS et al.¹², 1986; BALLA et al.¹⁰, 1991; HARTTWELL & ENGLAND³⁹, 1993) e os ratos (SINAI et al.⁸⁰, 1989). Algumas observações, em casos clínicos reais de perfuração, feitas em dentes humanos também foram relatadas (NICHOLLS⁶⁶, 1962; AUSLANDER & WEINBERG⁸, 1969; HARRIS³⁷, 1976; SINAI⁷⁹, 1977; ROANE & BENENATI⁷², 1987; KVINNSLAND et al.⁵², 1989; ARENS & TORABINEJAD⁷, 1996; RUD et al.⁷³, 1998).

Na maioria dessas pesquisas, o objetivo principal foi a avaliação de materiais seladores visando encontrar aquele que propiciava melhores condições de reparação. Assim testou-se o amálgama (WEISMAN⁹¹, 1959; NICHOLLS⁶⁶, 1962; LUEBKE & DOW⁶⁰, 1964; AUSLANDER & WEINBERG⁸, 1969; BENENATI et al.¹⁵, 1986; ROANE & BENENATI⁷², 1987; DAZEY & SENIA²⁶, 1990; LEE et al.⁵⁶, 1993; DEAN et al.²⁸, 1997), o óxido de zinco e eugenol (SELTZER et al.⁷⁸, 1970; NICHOLLS⁶⁶, 1962; OYNICK & OYNICK⁶⁸, 1985; BRAMANTE & BERBERT²⁰, 1987), o fosfato de zinco (LANTZ & PERSSON^{54,55}, 1965 e 1967), os cimentos provisórios (Cavit) (HARRIS³⁷, 1976; JEW et al.⁵⁰, 1982; ELDEEB³⁰, 1982; SINAI et al.⁸⁰, 1989), a gutapercha (LANTZ & PERSSON^{54,55}, 1965 e 1967; STROMBERG et al.⁸⁴, 1972; BENENATI et al.¹⁵, 1986), o hidróxido do cálcio (FRANK & WEINE³¹, 1973; HEITHERSAY⁴⁰, 1975; ELDEEB et al.³⁰, 1982; HIMEL et al.⁴¹, 1985; PETERSSON et al.⁷⁰, 1985; BEAVERS et al.¹², 1986; BRAMANTE & BERBERT²⁰, 1987; DAZEY & SENIA²⁶, 1990; BALLA et al.¹⁰, 1991; SOARES et al.⁸¹, 1993; DE MARTIN²⁷, 1996) a hidroxiapatita (ROANE & BENENATI⁷², 1987; BALLA et al.¹⁰, 1991; LEMON⁵⁸, 1992; DE MARTIN²⁷, 1996), raspas de dentina (PETERSSON et al.⁷⁰, 1985), tricálcio fosfato - TCP (PETERSSON et al.⁷⁰, 1985; SINAI et al.⁸⁰, 1989; BALLA et al.¹⁰, 1991), MTA (ARENS & TORABINEJAD⁷, 1996; TORABINEJAD &

CHIVIAN⁸⁹,1999), osso descalcificado congelado - DFDB (HARTWELL & ENGLAND³⁹, 1993), adesivo dentinário seguido de resina composta (RUD et al.⁷³,1998) e cimentos endodônticos propriamente ditos (SINAI⁷⁹, 1977; INGLE⁴⁷, 1985; PETERSSON et al.⁷⁰, 1985; DE MARTIN²⁷, 1996), com resultados discordantes, sem vislumbrar qualquer aproximação de consenso.

Outras pesquisas foram realizadas para analisar especificamente a capacidade seladora de alguns tipos de materiais, usando métodos de infiltração de corantes (*in vitro*). Foram testados o amálgama (MANNOCCI et al.⁶³, 1997; IMURA et al.⁴⁶, 1998), sulfato de cálcio (HIMEL & ALHADAINY⁴², 1995; IMURA et al.⁴⁶, 1998), cimento de ionômero de vidro (HIMEL & ALHADAINY⁴², 1995; CHAU, et al.²³, 1997), adesivo dentinário e resina composta (HIMEL & ALHADAINY⁴², 1995; IMURA et al.⁴⁶, 1998), fosfato de cálcio (CHAU, et al.²³, 1997).

Perfurações radiculares ou da área da furca, causadas por processos patológicos ou iatrogênicos, ainda constituem um problema complexo e de difícil solução na terapêutica endodôntica. O objetivo a ser perseguido é o de manter ou restabelecer a integridade dos tecidos periodontais de suporte (BALLA et al.¹⁰, 1991; DE MARTIN²⁷, 1996).

Nos casos de perfuração na área de furca o resultado é uma rápida destruição dos tecidos do sistema ligamentar de suporte, especificamente ligamento periodontal e osso alveolar circunjacentes. O processo inflamatório resulta, na maioria dos casos, numa comunicação com o meio bucal, através do sulco gengival ou de fistula na gengiva inserida.

Em vista destes aspectos, em que pese o grande número de publicações sobre o assunto, parece haver uma inquestionável falta de definição para que o clínico tenha uma orientação mais consistente para o tratamento das perfurações endodônticas,

especialmente em relação à importância, ou não, do uso de uma barreira ou anteparo para melhorar as condições de inserção do material selador, evitando extrusões excessivas.

REVISÃO DA LITERATURA

2 - REVISÃO DA LITERATURA

Perfurações: resenha histórica e classificação

PEESO⁶⁹ em 1903 teceu uma série de considerações sobre as perfurações radiculares provocadas no curso do tratamento endodôntico, opinando a respeito da frequência.

WEINSMAN⁹¹(1959) relatou um caso de sucesso no tratamento de perfuração de um incisivo lateral superior, que atingiu a parte vestibular do dente em nível da crista óssea. O tratamento consistiu em inserção de um cone de guta-percha no interior do canal e restauração da parte vestibular da perfuração com amálgama de prata (realizada cirurgicamente) e posterior tratamento e obturação do canal radicular.

Uma vez ocorrida a perfuração radicular, para NICHOLLS⁶⁶(1962), o tratamento deveria ser realizado em condições assépticas, com completa limpeza, medicação e obturação (selamento). Chamou a atenção para a necessidade de se verificar previamente a localização e o tempo decorrido, sugerindo, inclusive uma classificação para as perfurações :

A) perfurações na base da câmara pulpar (assoalho) em dentes multirradiculares

B) perfurações na raiz

1- relação com a circunferência radicular

a) perfuração mesial e distal

b) perfuração vestibular e lingual

2- relação da perfuração com o longo eixo da raiz

- a) terço coronário
- b) terço médio
- c) terço apical

Considerava o momento do selamento e o nível da raiz, como parâmetros determinantes de variações no tipo de tratamento que deveria ser dispensado, propondo o óxido de zinco e eugenol, fosfato de zinco e amálgama de prata como materiais seladores, dependendo de cada situação.

LUEBKE & DOW⁶⁰ (1964) relataram um caso semelhante ao de **WEINSMAN**⁹¹ (1959), utilizando inclusive a mesma técnica, com a ressalva do uso de amálgama de prata, sem zinco.

LANTZ & PERSSON⁵⁴ (1965) realizaram uma avaliação radiográfica de perfurações radiculares em dentes de cães de tratamentos realizados via endodôntica e ou através de procedimentos cirúrgicos externos à raiz dental.

As perfurações tratadas via endodôntica foram divididas em 5 grupos:

- a) perfuração asséptica selada imediatamente com guta-percha;
- b) perfuração asséptica selada imediatamente com fosfato de zinco, posteriormente substituído por guta-percha;
- c) perfuração asséptica selada imediatamente com fosfato de zinco;
- d) perfuração contaminada e posteriormente selada com guta-percha;
- e) perfuração deixada sem selamento.

As perfurações tratadas via cirúrgica externa à raiz dental foram divididas em 4 grupos:

- a) perfuração asséptica selada imediatamente com guta-percha, com remoção cirúrgica do excesso extravasado nos tecidos periodontais;
- b) perfuração asséptica selada imediatamente por meio de obturação retrógrada com amálgama de prata;
- c) perfuração asséptica selada imediatamente com guta-percha, com remoção cirúrgica do excesso extravasado nos tecidos periodontais, que foi realizada após algum tempo;
- d) perfuração asséptica selada por meio de obturação retrógrada com amálgama de prata, após algum tempo;

Os resultados podem ser assim resumidos:

- a) nos casos em que a perfuração foi imediatamente selada com guta-percha e, em condições assépticas, não se notou destruição do osso alveolar adjacente ao local da perfuração;
- b) nas perfurações que não eram seladas de imediato, havia invariavelmente destruição óssea progressiva, que regredia após o selamento com guta-percha;
- c) as perfurações seladas com cimentos de fosfato de zinco exibiram destruição óssea inicial, que, depois de algum tempo, passava a apresentar a área reparada;
- d) as perfurações, que permaneciam abertas, apresentavam destruição progressiva do osso;
- e) nos casos em que as perfurações foram tratadas com correção cirúrgica ocorria uma rápida reparação.

Concluíram que os melhores resultados eram obtidos quando as perfurações eram seladas imediatamente.

STRÖMBERG et al.⁸⁴, (1972) realizaram um estudo clínico e radiográfico em 24 casos de perfurações radiculares de dentes de humanos, que foram assim classificadas:

- a) perfurações ocorridas na região coronária da raiz abaixo da crista óssea marginal;
- b) perfurações ocorridas na região de furca com profundidade de até 2mm (apicalmente);
- c) perfurações ocorridas na região média da raiz;
- d) perfurações ocorridas na região apical da raiz;

O tratamento variava de acordo com a localização das perfurações. As perfurações dos grupos a e b eram seladas com guta-percha numa mesma sessão; as dos grupos c e d, recebiam, numa primeira sessão, curativo intracanal, e posteriormente, após testes bacteriológicos negativos, eram seladas com guta-percha.

Os resultados mostraram, clinicamente, a ausência de sintomatologia e de comunicação entre a perfuração e o sulco gengival e, radiologicamente, ausência de áreas de radiolucência óssea. Os autores verificaram bons resultados na maioria dos casos, com exceção de perfurações ocorridas na região de furca, que apresentaram um prognóstico mais duvidoso.

HARRIS³⁷(1976) investigou clínica e radiograficamente um total de 322 casos de perfurações endodônticas e constatou que a maior incidência delas ocorria nos molares superiores e inferiores - 27,64% e 30,12% respectivamente. Desse total, 245 foram tratados

via canal, com a utilização do Cavit, seguido da obturação do canal, sendo que 75% dos pacientes foram acompanhados através de preservação por períodos que variavam de 6 meses a 10 anos pós tratamento.

Concluiu que o selamento, proporcionado pelo Cavit, aparentou ser permanente e bem tolerado pelos tecidos. A maioria dos dentes permaneceu em função, satisfatoriamente, sem o desenvolvimento de sintomas atribuídos à própria perfuração ou ao material utilizado.

OSWALD⁶⁷ (1979) teceu considerações sobre as causas de perfurações das paredes da cavidade pulpar e afirmou que o prognóstico do tratamento geralmente seria desfavorável, devido às deficiências do selamento.

MARTIN et al.⁶⁴, (1982) realizaram uma revisão do tratamento de perfurações endodônticas e ao final concluíram que:

- a) perfurações no assoalho da câmara pulpar de molares apresentavam um prognóstico melhor, quando tratadas em condições assépticas e imediatamente;
- b) perfurações no terço apical do canal radicular, quando provocadas por limas ou alargadores, seladas até 2mm aquém, apresentavam bons resultados;
- c) o prognóstico de perfurações iatrogênicas ou por reabsorção na superfície lingual ou palatina da raiz, e que requerem complementação cirúrgica, seriam de prognóstico menos favorável;
- d) o emprego do hidróxido de cálcio no tratamento de perfurações endodônticas mostrava-se promissor.

JEW et al.⁵⁰, (1982) realizaram um estudo em dentes de cães para investigar a resposta histopatológica tecidual, nos casos de perfurações radiculares seladas com Cavit na mesma sessão. As observações, feitas após períodos de tempo variáveis (1,15,30,60,120 e 180 dias), levaram os autores às seguintes conclusões:

- a) uma progressiva destruição de tecido periodontal ocorreu nos casos de perfurações localizadas próximo do sulco gengival;
- b) o selamento com Cavit, imediatamente após a perfuração, foi recoberto por um encapsulamento fibroso;
- c) as perfurações, seladas ou não, localizadas próxima ao sulco gengival, podem resultar em proliferação epitelial com prognóstico desfavorável;
- d) as perfurações, localizadas mais distantes do sulco gengival, apresentaram melhor resposta de reparação, mesmo quando não foram seladas;
- e) reabsorção radicular e cementária sempre ocorreram nos casos de perfuração e são reparadas apenas nos casos de perfurações bem seladas;
- f) o uso do material selador com baixo potencial inflamatório é, definitivamente requerido nos casos de perfurações radiculares, pois a extrusão do material é freqüente durante os procedimentos de selamento;
- g) o Cavit revelou possuir um potencial inflamatório que variava de leve a moderado.

OYNICK & OYNICK⁶⁸ (1985) descreveram uma técnica para o tratamento de perfurações radiculares utilizando o super EBA (Dixon Co.) ou o Stailine (Staines), materiais utilizados nas obturações retrógradas, como alternativas ao uso do amálgama de prata. Os autores destacaram suas características, como facilidade de manipulação,

compatibilidade biológica aos tecidos periodontais, baixa solubilidade, alta adesividade e adaptação às paredes dentinárias.

BENENATI et al.¹⁵, (1986) realizaram uma avaliação de 57 molares que sofreram perfurações iatrogênicas e que foram reparados com amálgama e guta-percha. As observações foram clínicas e radiográficas e os períodos variaram de 3 a 72 semanas.

Os autores encontraram uma porcentagem de sucesso de 54,4 % para reparos não cirúrgicos e puderam concluir que:

- a) os reparos realizados com guta-percha apresentaram maior porcentagem de insucesso do que os de amálgama;
- b) aproximadamente 69% dos insucessos ocorreu devido à extrusão de material selador além das estruturas dentais;
- c) os casos que falharam com a utilização de procedimentos não-cirúrgico, apresentaram sucesso depois de tratados cirurgicamente.

BEAVERS et al.¹², (1986) realizaram um estudo histológico e radiográfico em 48 dentes de 2 macacos, nos quais foram realizadas perfurações experimentais, sendo 24 perfurações laterais e 24 perfurações de furca. O objetivo do experimento foi analisar o processo de reparo dos tecidos periodontais, após a utilização de hidróxido de cálcio como material selador das perfurações. Os períodos de observação foram 2, 4, 7, 14, 21 e 42 dias. Foram realizadas tomadas radiográficas das áreas estudadas no momento da perfuração e no momento do sacrifício dos animais.

Os autores observaram que a seqüência de resposta tecidual pode ser dividida em 3 fases:

- a) formação de coágulo, com predominância de infiltrado de neutrófilos e início de necrose no ligamento periodontal ;
- b) a fase intermediária se caracteriza por substituição do coágulo por tecido de granulação, reabsorção de debris orgânicos, osso e fragmentos de dentina;
- c) a última fase se caracteriza por resolução da inflamação, maturação de tecido conjuntivo, reparação óssea com proliferação de osso trabecular na perfuração, cemento reparativo ao longo da parede dentinária perfurada e anquilose em lesões laterais.

Diferentemente de trabalhos anteriores, os autores não encontraram diferenças em relação ao local da perfuração, afirmando que a reparação em perfurações laterais é semelhante à de perfurações da área de furca. Nesse estudo houve invaginação epitelial em apenas 4 casos. Segundo os autores, o alto índice de sucesso no tratamento se deve ao uso de um material selador biocompatível e ausência de contaminação bacteriana.

ROANE & BENENATI⁷²(1987) apresentaram outro caso de sucesso de tratamento de um molar inferior perfurado em ambas as raízes, resultado de uso inadequado de brocas de Gates Glidden. As perfurações e o material obturador, que foi extruído para a região da furca, causaram grande destruição óssea. O procedimento reparador consistiu na colocação de amálgama via câmara pulpar e complementação cirúrgica com a colocação de hidroxiapatita para tentar restabelecer a região atingida. Os autores chamaram a atenção para o fato da obtenção de sucesso mesmo de caso considerado irreparável.

BRAMANTE & BERBERT²⁰ (1987) analisaram o comportamento tecidual em perfurações de dentes de cães frente a 2 diferentes materiais seladores: pasta de hidróxido de cálcio com iodofórmio e óxido de zinco e eugenol.

Os autores observaram que os casos selados com hidróxido de cálcio com iodofórmio apresentaram melhores resultados. Esses casos apresentaram necrose superficial na região anterior à perfuração e diferentes níveis de hiperplasia cementária, enquanto os casos selados com óxido de zinco e eugenol, assim como o grupo controle (sem selamento), mostraram reações inflamatórias com formação de abscesso e reabsorção da crista óssea alveolar.

SINAI et al.⁸⁰, (1989) realizaram um experimento em dentes de ratos para analisar e comparar o comportamento do Cavit e tricálcio fosfato (Synthograft) nos casos de perfurações radiculares, em períodos experimentais de 1 dia, 1 semana, 2 semanas e 1 mês. Os resultados mostraram, em ambos os materiais, uma resposta inflamatória variando de média à severa e que não houve diferença, estatisticamente significativa, entre os dois materiais testados.

KVINNSLAND et al.⁵², (1989) realizaram um trabalho de avaliação, por 11 anos, de 55 casos de perfurações radiculares em humanos, analisando a etiologia e a localização das perfurações, as condições preexistentes ao tratamento e alguns procedimentos para o tratamento.

Dos 55 casos analisados, 44 perfurações foram produzidas durante tratamento endodôntico ou protético, 7 diagnosticadas em tratamentos endodônticos realizados anteriormente e 4 antes da realização do tratamento endodôntico.

Os resultados sugerem que o tratamento de perfurações radiculares podem atingir um percentual de 50% de sucesso. Terminam por concluir que:

a) mais da metade dos casos de perfuração ocorreram durante o preparo para espaço protético (pinos);

b) os melhores resultados foram obtidos quando houve um acesso máximo do local da perfuração (90%), ou seja, nos casos de combinação de técnica via canal e via cirúrgica;

c) os casos tratados apenas via canal, apresentaram resultados menos favoráveis daqueles em que houve uma complementação cirúrgica, principalmente devido à dificuldade em se conseguir um selamento adequado da perfuração sem a extrusão de material para a região periodontal;

d) os piores prognósticos foram aqueles em que as perfurações se localizaram na região cervical da raiz;

e) dos 7 casos de perfuração da região de furca apenas 2 foram tratados com sucesso, quando não houve contaminação da região perfurada com saliva;

SOARES et al.⁸¹, (1993) realizaram perfurações nas raízes mesiais de pré-molares de cães e preencheram com hidróxido de cálcio veiculado em propileno glicol e com uma pasta de hidróxido de cálcio veiculada em óleo de oliva (L & C). Os resultados, após um período experimental de 90 dias, mostraram que a pasta L & C pareceu propiciar melhores condições de reparo das perfurações com tecido mineralizado.

FUSS & TROPE³² (1996) realizaram uma breve revisão da literatura em relação à perfurações radiculares com o objetivo de identificar os fatores que interfeririam no

prognóstico desse tipo de acidente, classificar as perfurações de acordo com o prognóstico estabelecido e sugerir algum tipo de tratamento para a obtenção de uma porcentagem alta de sucesso.

Ao final consideraram que o prognóstico depende da prevenção ou eliminação da infecção bacteriana, no local da perfuração, além do uso de um material biocompatível para o selamento da perfuração. Os fatores mais importantes relacionados à infecção no local da perfuração e ao prognóstico seriam o tempo decorrido, tamanho e localização das perfurações.

Os tratamentos recomendados podem ser via endodôntica, cirúrgica externa ou transendodôntica com complementação cirúrgica externa, dependendo da localização e do tamanho das trepanações.

As perfurações na área de furca foram consideradas as de prognóstico menos favorável, particularmente quando houve comunicação com o meio bucal, via sulco gengival

DEAN et al.²⁸, (1997) realizaram um estudo para avaliar o resultado de perfurações de raízes distais dos quarto pré-molares e primeiros molares inferiores de 6 cães adultos efetuadas, após a realização de tratamento endodôntico convencional e tratadas cirurgicamente (via externa) após o período de uma semana. A técnica cirúrgica consistia em incisões sulculares e rebatimento de retalho para exposição da região de furca. Após osteotomia as perfurações foram preparadas com aparelho de ultra-som (Excellence in Endodontics, San Diego, CA) e os dentes divididos em 3 grupos:

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

Grupo 1 - as perfurações foram seladas (ou não) com IRM , a cavidade cirúrgica preenchida com enxerto ósseo e recoberta com membrana Gore Tex (GTAM - Gore Tex Augmentation Material) e a área radiografada.

Grupo 2 - as perfurações foram seladas (ou não) com IRM e a cavidade cirúrgica recoberta com membrana Gore Tex, como no grupo 1, porém sem a colocação de enxerto ósseo.

Grupo 3 - as perfurações foram seladas (ou não) com IRM porém não foi utilizado nesse grupo nem o enxerto ósseo nem a membrana.

Os animais eram sacrificados 6, 12 e 24 semanas após os procedimentos operatórios cirúrgicos.

Os resultados alcançados pelos autores mostraram que as complicações foram mais comuns quando as perfurações foram deixadas sem selamento. A análise histológica mostrou uma diminuição, estatisticamente significativa, da inflamação da área da perfuração quando a perfuração foi selada e a cavidade cirúrgica recoberta com membrana (GTAM). O preenchimento da cavidade cirúrgica com enxerto ósseo, nesse experimento, não representou um ganho de reparação que fosse significativo estatisticamente.

RUD et al.⁷³, (1998) sugeriram a utilização de adesivo dentinário (Gluma) seguido de resina composta (Retroplast) para o tratamento de perfurações radiculares.

Os autores realizaram o tratamento cirúrgico de 100 perfurações radiculares iatrogênicas em seus consultórios particulares, no período de novembro de 1984 março de 1995. Desses 100 casos, 94 apresentavam áreas radiolúcidas do osso adjacente à perfuração e 83 a presença de núcleos metálicos expostos. Os pacientes foram examinados 1 ano após a realização do tratamento e, quando necessário, por mais tempo, com média de

4,1 anos). Nenhuma das perfurações recebeu tratamento imediatamente após sua ocorrência. A localização da perfuração e a perda óssea nos tecidos de suporte foram observadas. Os autores, baseados em critérios estabelecidos anteriormente e adaptados para os casos de perfurações radiculares, classificaram os resultados em reparação completa, parcial, incerta ou fracasso.

Levaram em conta, separadamente, as perfurações na área de furca e as ocorridas em outras áreas. Em 27 molares que apresentaram perfuração na área de furca 30% apresentaram reparação completa após o tratamento; 41% reparação parcial; 11% reparação incerta e 18% apresentaram fracasso no tratamento. Nos outros 63 casos de perfurações radiculares que ocorreram em áreas diferentes da área de furca, 71% apresentaram reparação completa; 11% reparação parcial; 3% reparação incerta e 15% fracasso.

Apesar dos resultados satisfatórios alcançados nesse trabalho, o tratamento dos casos de perfurações radiculares deveu-se, segundo os autores, por ter sido realizado, inicialmente, com métodos não cirúrgicos, e logo após a ocorrência das mesmas.

TORABINEJAD & CHIVIAN⁸⁹ (1999) teceram considerações sobre as aplicações clínicas do MTA (*mineral trioxide aggregate*). Os autores sugeriram o uso do material no capeamento pulpar em casos de pulpite irreversível; apicificação; obturações retrógradas e tratamento de perfurações radiculares, tanto via endodôntica como via cirúrgica externa.

Perfurações na área de furca

SELTZER et al.⁷⁸, (1970) realizaram uma avaliação histológica em períodos de 1 semana a 18 meses em dentes de macacos *rhesus*, com perfurações experimentais no assoalho da câmara pulpar seladas com óxido de zinco e eugenol, recobertas imediatamente, ou após intervalos variáveis de tempo com amálgama. Num terceiro grupo as perfurações não eram seladas.

Os resultados permitiram aos autores concluir que a reparação da inflamação periodontal decorrente de perfurações do assoalho da câmara pulpar depende de 2 fatores principais: da localização e do tempo decorrido entre a perfuração e o selamento.

Quando a perfuração era deixada exposta à saliva, notava-se destruição do tecido ósseo de sustentação, não ocorrendo, portanto, a reparação. Por outro lado quando a perfuração era selada imediatamente, favorecia a reparação do periodonto.

BHASKAR & RAPPAPORT¹⁸ (1971) realizaram um estudo de perfurações em dentes de cães. Em um dos grupos de dentes, a área de furca foi perfurada, permanecendo exposta ao meio bucal por nove meses, até o selamento.

Entre outras observações, os autores concluíram que perfurações acidentais da área de furca devem ser seladas o mais rápido possível para tornar mais favorável o processo de reparação.

HARRIS & DAVIS³⁸ (1975) recomendaram o uso do Cavit para selamento dos casos de tratamento de perfuração da região da furca de molares, chamando atenção para

os riscos que podiam ocorrer nesse tipo de tratamento, principalmente em relação à extrusão de material selador, que poderia causar um processo inflamatório crônico. O protocolo da técnica consistia da sequência de passos que se segue:

a) inicialmente, a perfuração era cuidadosamente seca com bolinhas de algodão, para conter a hemorragia;

b) pequenas porções de Cavit eram colocadas na perfuração e, suavemente comprimidas na cavidade, por meio de bolinhas de algodão, até seu preenchimento total, tomando muito cuidado para evitar o escoamento de material no espaço periodontal;

c) quando o excesso de material era grande, havia necessidade de realização de acesso cirúrgico, para sua remoção;

d) para evitar o possível deslocamento do Cavit, os canais não eram obturados numa mesma sessão.

Os autores mencionaram bons índices de sucesso clínico em 160 casos tratados em 14 anos. Os controles pós operatórios num período de 1 ano, exibiram nova formação óssea na região de furca.

ELDEEB et al.³⁰, (1982) realizaram um trabalho utilizando os pré-molares e molares inferiores e superiores de 4 cães, nos quais foram realizadas perfurações do assoalho da câmara pulpar próximo à área de furca. As perfurações foram seladas com 3 tipos de material mais utilizados na época: amálgama, Cavit e hidróxido de cálcio. Os autores procuraram analisar as alterações clínicas, radiográficas e histológicas que aconteciam na área das perfurações.

Os resultados obtidos mostraram que o amálgama foi considerado superior ao Cavit e ao hidróxido de cálcio como material selador de perfurações da área de furca, consideradas de prognóstico ruim. Mostraram ainda que o trauma da perfuração e os materiais utilizados para o seu selamento por si só podem causar algum tipo de inflamação e reabsorção óssea.

HIMEL et al.⁴¹, (1985) realizaram perfurações do assoalho da câmara pulpar de 70 dentes posteriores da mandíbula de cães para analisar o comportamento de 3 materiais usados para o selamento das mesmas: hidróxido de cálcio, tricálcio- fosfato e discos de Teflon.

Os autores chegaram à conclusão que o hidróxido de cálcio causou grande destruição tecidual, colocando em dúvida a validade de seu aproveitamento como material reparador para casos de perfurações, enquanto o tricálcio fosfato causou menor destruição que o hidróxido de cálcio e semelhante ao disco de Teflon usado isoladamente.

BALLA et al.¹⁰, (1991) realizaram um estudo comparativo de 4 tipos de materiais utilizados para o selamento de 120 perfurações experimentais na região de furca de pré-molares e molares inferiores e superiores de seis macacos *rhesus*. As perfurações foram divididas em grupos para utilização de tricálcio fosfato, hidroxiapatita, amálgama e cimento de hidróxido de cálcio .

As análises histológicas mostraram que, após um período experimental de 6 meses, não houve reparação total das perfurações de furca tratadas imediatamente, com nenhum dos materiais utilizados.

Afirmaram que o amálgama, Life e a hidroxiapatita causaram menor grau de inflamação que o tricálcio-fosfato, mas nenhum deles promoveu a reparação total da área

da perfuração. Nos locais onde havia um processo inflamatório menos intenso, foi observada a formação de fibras colágenas dispostas paralelamente ao material selador e, em nenhum caso, foi observada reparação óssea.

HARTWELL & ENGLAND³⁹ (1993) estudaram, em 18 dentes molares superiores e inferiores de macacos *rhesus*, as perfurações de 1mm de diâmetro por 3 mm de profundidade que foram realizadas no centro do assoalho da câmara pulpar e foram seladas com discos de Teflon usados como controle negativo em 3 perfurações, enquanto as 15 restantes foram seladas com discos de osso liofilizado (*decalcified freeze-dried bone*).

As análises histológicas, realizadas após um período experimental de 6 meses, mostraram que ambos os materiais apresentaram resultados similares, sem formação óssea, com a presença de uma camada de epitélio imediatamente abaixo das perfurações e abaixo dessa havia tecido conjuntivo fibroso e osso. O tecido conjuntivo apresentava inflamação crônica nos 3 dentes selados com discos de Teflon, mas apenas em 2 dos 15 dentes selados com osso liofilizado.

GOON & LUNDERGAN³⁵ (1995) apresentaram um caso de sucesso de tratamento de um molar inferior perfurado na região de furca e chamaram a atenção para o que eles definiram como um tratamento multi-disciplinar, que envolveu uma primeira fase não-cirúrgica (retratamento endodôntico convencional, selamento inicial da perfuração com o próprio material obturador do canal) e uma fase cirúrgica (colocação de membrana de regeneração tecidual guiada).

ARENS & TORABINEJAD⁷ (1996) relataram sucesso no reparo de 2 casos clínicos de perfurações radiculares na região de furca de 2 primeiros molares inferiores, utilizando MTA (*mineral trioxide aggregate*) sem a necessidade de realização de procedimentos cirúrgicos.

Utilização de barreiras ou anteparos

AUSLANDER & WEINBERG⁸ (1969) sugeriram um método para tratar os casos de perfurações no assoalho da câmara pulpar. Para evitar que houvesse obstrução dos canais, durante os procedimentos de condensação do amálgama, limas ou alargadores de tamanho compatível eram mantidos no interior dos canais. Após a completa cristalização do amálgama, estes instrumentos eram cuidadosamente removidos para prevenir bloqueios acidentais com fragmentos de amálgama.

Afirmaram que não havia efeitos irritantes, uma vez que os tecidos toleravam bem o amálgama.

AGUIRRE et al.¹, (1986) analisaram o uso do amálgama, guta-percha e lâminas de *indium* para o imediato tratamento de perfurações iatrogênicas na área de furca de 48 dentes posteriores superiores de cães.

Os autores recomendaram a realização de um exame radiográfico para verificação de possível envolvimento de furca. Afirmaram ainda que o tratamento imediato de perfurações próximas ao sulco gengival não previne, necessariamente, uma comunicação com o meio bucal. Dos materiais testados o pior resultado foi apresentado pelo uso isolado da lâmina de *indium*, não havendo diferenças entre o amálgama e a guta-percha.

LEMON⁵⁸ (1992) propôs uma técnica para reparo não cirúrgico de perfurações radiculares com a utilização de uma “matriz interna” de hidroxiapatita condensada no ligamento periodontal. O autor salientou que a barreira de hidroxiapatita ofereceria

vantagens sobre as técnicas clássicas para o tratamento de perfurações radiculares. A presença da barreira evitaria o contato do material selador com sangue, além de impedir sobreobturação (extrusão) de material e criaria condições de segurança para condensação mais vigorosa, evitando a inconveniência de subobturação.

O autor chamou atenção para as propriedades biológicas da hidroxiapatita, contudo aponta algumas indicações e contra-indicações para a técnica preconizada:

1 - indicações:

- a) perfurações acessíveis abaixo da crista óssea, com diâmetro de pelo menos 1mm;
- b) perfurações amplas nos terços apical e médio da raiz, em canais estreitos;

2 - contra-indicações:

- a) perfurações inacessíveis para a colocação da “matriz” ou perfurações em forma de “rasgo”;
- b) perfurações na superfície externa da raiz, em nível ou acima da crista óssea.

ALHADAINY² (1994) em sua revisão de literatura, relatou, ao final, que as perfurações radiculares podem ocorrer devido à causas iatrogênicas, reabsorções internas ou externas e cáries. O diagnóstico das perfurações é possível a partir de observações diretas de sangramento usando o auxílio de um cone de papel absorvente, radiográficas e com uso de localizador apical (*apex locator*). O prognóstico é melhor quanto mais distante do sulco gengival ou da região de furca ocorreu a perfuração e quando a perfuração é selada imediatamente após a ocorrência.

O tratamento depende de alguns fatores. As perfurações podem ser tratadas via endodôntica com obturação convencional, terapias endodônticas e ortodônticas combinadas, como canal adicional ou por estimulação de calcificação semelhante aos casos de apicificação. O autor chamou a atenção para o problema da extrusão do material selador para os tecidos periodontais de suporte, citando o uso de barreiras ou anteparos com materiais biocompatíveis, como, por exemplo, lascas de dentina, discos de Teflon, hidroxiapatita, sulfato de cálcio e hidróxido de cálcio. Em alguns casos a complementação cirúrgica externa pode ser necessária, realizada através de levantamento de retalho e colocação de material selador na região da perfuração. O autor ainda citou a hemissecção, amputação ou bicuspidação como tratamentos alternativos em casos de grandes perfurações na área de furca, além do reimplante intencional nos casos de perfurações radiculares causadas por reabsorções externas ou internas ou perfurações radiculares inacessíveis e de apicectomia nos casos de perfurações radiculares na região apical.

SALMAN et al.⁷⁴, (1999) realizaram perfurações radiculares na região de furca de 30 pré-molares inferiores de 6 cães. As perfurações foram divididas em 2 grupos de 15 dentes cada um, que receberam o seguinte tratamento:

- a) Grupo 1 – perfurações seladas com cimento de ionômero de vidro modificado (resinoso);
- b) Grupo 2 – perfurações seladas com cimento de ionômero de vidro modificado (resinoso) sobre uma barreira reabsorvível.

Os animais foram sacrificados após um período experimental de 3 meses.

Os autores concluíram que não existiu diferença estatisticamente significativa entre os dentes dos dois grupos em relação à resposta inflamatória, que, na maioria dos casos, variou de média à severa.

Utilização de cimentos endodônticos no selamento

SINAI⁷⁹(1977), após fazer considerações sobre causas patológicas e iatrogênicas de perfurações, afirmou que o prognóstico para o dente estava relacionado com a localização, acessibilidade e o tempo decorrido (momento) pós-perfuração e a efetividade do seu selamento. Dependendo destas condições, o autor propôs tratamentos diversificados, desde selamento via canal ou via cirúrgica até amputações radiculares e hemisseções.

INGLE⁴⁷ (1985), realizou uma breve revisão de literatura sobre casos de perfurações radiculares. Admitiu, ao final, que o tratamento de casos de perfuração variava de acordo com a localização e causa. Nos casos de perfurações laterais da raiz em nível médio ou apical, deve-se tentar o selamento da perfuração no momento da obturação do canal principal, como se fosse um canal lateral, de preferência com técnicas de obturação que utilizem guta-percha termo-plastificada.

Quando a perfuração for no terço coronário, deve-se tentar previamente o seu reparo com a utilização de uma mistura de hidróxido de cálcio, sulfato de bário e paramonoclorofenol canforado, por um período de tempo (alguns meses) semelhante aos casos de apicificação.

O autor afirmou ainda que as perfurações iatrogênicas deveriam ser tratadas, se possível, imediatamente, para se evitar a ocorrência de contaminação e inflamação. A terapia cirúrgica complementar por vezes torna-se necessária sugerindo, nesses casos, a utilização do amálgama para o selamento via externa.

PETERSSON et al.⁷⁰, (1985) utilizaram raspas de dentina e hidróxido de cálcio como matriz ou “barreira” sob o cimento endodôntico AH26 em casos de perfurações radiculares em dentes de cães. Os autores observaram envolvimento periodontal, com a formação de bolsas, independente do material e técnica utilizados no experimento.

DE MARTIN²⁷(1996) realizou perfurações em 48 raízes mesiais de dentes pré-molares inferiores de 11 cães, que apresentavam boas condições periodontais. O autor utilizou 2 cimentos endodônticos, um à base de óxido de zinco e eugenol (Endomethasone) e outro contendo hidróxido de cálcio (Sealapex). Um terceiro material, a hidroxiapatita, foi utilizado como uma barreira para evitar o extravasamento do material para os tecidos periodontais. Após análises dos resultados, em períodos experimentais de 14 e 90 dias, o autor chegou às seguintes conclusões:

- a) algum grau de inflamação e reabsorção óssea, cementária e dentinárias deve ser esperada como resposta ao trauma mecânico produzido pela perfuração;
- b) Tecnicamente é muito difícil evitar uma sobreobturação no local da perfuração;
- c) A utilização de uma matriz de hidroxiapatita como barreira para evitar extravasamento (sobreobturação), comprometeu a reparação do tecido periodontal;
- d) O Endomethasone e o Sealapex, no período experimental de 90 dias, apresentaram os melhores resultados;
- e) não foi observado, em nenhum dos grupos estudados, o selamento total das perfurações por tecido mineralizado.

PROPOSIÇÃO

3 - PROPOSIÇÃO

Tendo em vista a revisão da literatura, o propósito desta pesquisa é o de oferecer uma contribuição ao estudo das reações dos tecidos periodontais a um cimento endodôntico, empregado, com ou sem barreira de sulfato de cálcio ou cimento de hidróxido de cálcio, no selamento de perfurações (trepanações) do assoalho da câmara pulpar, saindo na área de furca, produzidas, experimentalmente em dentes de cães, através de avaliação histopatológica e radiográfica, em períodos experimentais de 14 e 90 dias (pós-selamento).

MATERIAL E MÉTODOS

4 - MATERIAL E MÉTODOS

AMOSTRAGEM

Vinte e quatro dentes pré-molares inferiores de 6 cães adultos do sexo feminino, de raça indefinida, que apresentavam boas condições periodontais, constituíram material de experimentação. A escolha dos animais foi realizada após a pré-anestesia, com o objetivo de se selecionar animais adultos jovens, que apresentassem dentes em boas condições clínicas. A análise clínica levou em conta a condição de desgaste dos dentes (animais velhos apresentam muitas vezes câmara pulpar e canais radiculares atresiaados que dificultariam os procedimentos iniciais de preparo dos canais radiculares) e, principalmente, a condição periodontal dos dentes a serem utilizados, sendo descartados animais que apresentassem algum tipo de problema periodontal. Essa análise clínica da condição periodontal foi complementada por análise radiográfica, realizada após a anestesia dos animais, onde se observou principalmente o nível da crista óssea alveolar. Foram descartados também animais muito jovens que apresentassem dentes com ápices não totalmente formados, que também poderiam representar dificuldades nos procedimentos iniciais de preparo e obturação dos canais radiculares.

MATERIAIS

Foram utilizados 3 materiais para a pesquisa: o Endomethasone, hidróxido de cálcio e sulfato de cálcio. O Endomethasone foi o material utilizado para o preenchimento do trajeto das perfurações, enquanto o hidróxido de cálcio e o sulfato de cálcio foram

utilizados como anteparo, ou barreira, para melhorar as condições de condensar o Endomethasone.

As especificações e composições dos materiais utilizados encontram-se na Tabela I .

Para análise comparativa, o material selador empregado e suas combinações com barreiras, foram distribuídos em 3 grupos experimentais, conforme descrição em esquema que se segue:

Grupo I - perfurações seladas com Endomethasone

Grupo II - barreira de hidróxido de cálcio e selamento com Endomethasone

Grupo III - barreira de sulfato de cálcio e selamento com Endomethasone

O planejamento do número de perfurações tratadas, por grupo experimental, nos períodos de 14 e 90 dias, pode ser visto na Tabela II:

As representações esquemáticas do selamento das perfurações dos diferentes grupos podem ser vistas nas *Figuras 1, 2 e 3*.

Tabela I - Especificações dos materiais utilizados no experimento

<i>Nome</i>	<i>Fabricante</i>	<i>Composição</i>
Endomethasone	Specialites- Septodont França	Pó
		Dexamethasona 0,01g Acetato de Hidrocortisona 1,00g Di-iodotimol 25,00g Trioximetileno 2,20 mg Excipiente radiopaco (óxido de zinco) q.s.p. 100,00g
Dycal	Dentsply	Líquido 91ml
		Eugenol
Sulfato de Cálcio	Proderma Farmácia de Manipulação	Base
		Ester Glicol Salicilato Fosfato de Cálcio Tungstato de Cálcio Óxido de Zinco Corantes Minerais Catalisador Etiltolueno Sulfonamida Hidróxido de Cálcio Óxido de Zinco Dióxido de Titânio Estearato de Zinco Corantes Minerais

Tabela II - Distribuição das perfurações tratadas, por Grupo experimental e períodos de avaliação de 14 e 90 dias.

<i>Grupos</i>	<i>Material</i>	<i>Período experimental</i> <i>(dias)</i>	<i>Número de dentes</i>
I	Endomethasone	14	4
		90	4
II	Hidróxido de cálcio + Endomethasone	14	4
		90	4
III	Sulfato de cálcio + Endomethasone	14	4
		90	4

Figura 1 – Representação esquemática do selamento das perfurações do Grupo I

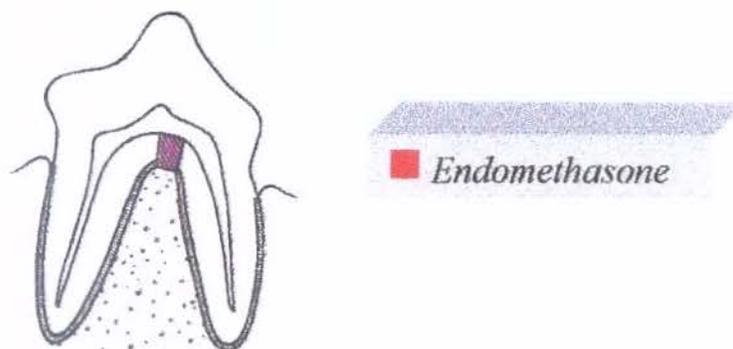


Figura 2 – Representação esquemática do selamento das perfurações do Grupo II

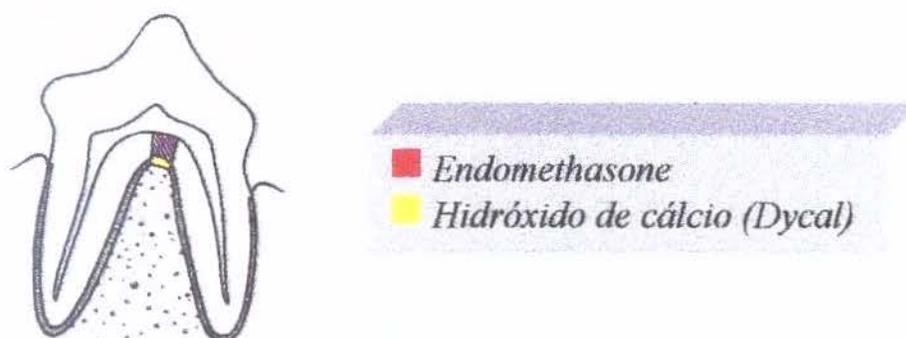
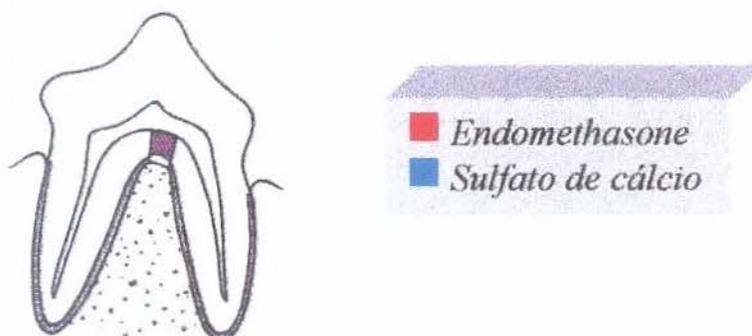


Figura 3 – Representação esquemática do selamento das perfurações do Grupo III



MÉTODOS

Os procedimentos clínicos operatórios são descritos, sumariamente, como se segue:

1. Pesagem do animal e pré-anestesia com Rompum¹ na dosagem de 0,16ml/kg de peso vivo, aplicado via intramuscular aproximadamente 10 minutos antes da intervenção;
2. Anestesia com uma associação de Rompum e Ketamina² na dosagem de 0,1 ml/Kg de peso e 0,2ml/Kg, respectivamente, aplicado via intramuscular, que garantia aproximadamente 2 horas de tempo de trabalho.
3. Limpeza da superfície dos dentes com gaze estéril e solução de hipoclorito de sódio a 5%;
4. Radiografia dos dentes a serem tratados;
5. Abertura coronária com brocas carbide esféricas #1011³, em alta rotação (refrigeradas com ar/água), iniciando-se nas superfícies oclusais, na região das fôssulas mesial e distal, até atingir a câmara pulpar;
6. Complementação da abertura coronária com brocas diamantadas tronco-cônicas #2082⁴, em alta rotação (refrigeradas com ar/água);
7. Isolamento absoluto dos dentes com lençol de borracha e anti-sepsia do campo operatório com solução de hipoclorito de sódio a 5%;
8. A odontometria foi determinada pela introdução de lima endodôntica tipo Kerr⁵ nº15 até a base cementária peculiar de dentes de cães.

¹ Rompum - BAYER - Produtos Veterinários, Brasil

² Ketamina 10% - Agener Indústria e Comércio Ltda, São Paulo Brasil

³ Brocas diamantadas tronco-cônicas #1011 - KG Sorensen - Barueri, SP Brasil

⁴ Brocas diamantadas tronco-cônicas #2082 - KG Sorensen - Barueri, SP Brasil

⁵ Limas tipo Kerr - Maillefer - Les Fils d'Auguste Maillefer, SA. Suíça

9. Preparo químico-mecânico dos canais radiculares, utilizando solução salina fisiológica como irrigante:

a) Utilização de brocas de Gates-Glidden # 2⁶ até a medida estabelecida na Odontometria.

b) Preparo da matriz apical até lima # 40 nos terceiros pré-molares e # 50 nos quarto pré-molares.

10. Secagem do canal com aspiração e cones de papel absorvente e seleção do cone para a obturação dos canais;

11. Obturação dos canais radiculares, utilizando cones de guta-percha calibrados⁷ e cimento Endomethasone.

12. Realização da perfuração experimental (trepanação) no assoalho da câmara pulpar de cada dente com brocas LN⁸ (#1), que apresentam ponta ativa correspondente ao diâmetro D1 da lima #60;

13. Irrigação da câmara pulpar e perfuração com solução salina fisiológica e secagem com aspiração e bolinhas de algodão autoclavadas e cones de papel absorventes estéreis, de calibre compatíveis com o diâmetro da perfuração;

14. Colocação do material selador com condensadores digitais (*finger pluggers*)⁹, nos casos do Grupo I (Endomethasone); Nos casos dos Grupos II e III a colocação dos materiais que serviram como "barreira" foi realizada da seguinte maneira: a) Grupo II - colocação do Dycal com espaçador digital em contato direto com o local da perfuração, limpeza do trajeto da perfuração com lima tipo Kerr envolta em algodão e posterior

⁶ Brocas Gates-Glidden - Maillefer - Les Fils d'Auguste Maillefer, SA. Suíça

⁷ Cones principais - Maillefer - Les Fils d'Auguste Maillefer, SA. Suíça

⁸ Broca LN (Long Neck) - Maillefer - Les Fils d'Auguste Maillefer, SA. Suíça

⁹ Finger plugger - Maillefer - Les Fils d'Auguste Maillefer, SA. Suíça

colocação do Endomethasone no trajeto da perfuração também com condensador digital; b) Grupo III - colocação do sulfato de cálcio em pó com mini porta-amálgama, condensação do material com espaçador digital, limpeza do trajeto da perfuração com lima tipo Kerr envolta em algodão e posterior colocação do Endomethasone no trajeto da perfuração. A complementação do material selador foi realizada através da ligeira compressão com bolinhas de algodão autoclavadas.

15. Realização de ataque ácido da região ao redor da perfuração e de toda a câmara pulpar para posterior selamento com adesivo dentinário Single Bond¹⁰ e resina composta fotopolimerizável (Z100)¹¹ de acordo com as indicações atuais de seu uso (ataque ácido + primer + bond + resina), com o objetivo de proteger o selamento da região da perfuração propriamente dita e para prevenir infiltração pela porção coronária do dente;

16. Remoção do isolamento absoluto;

17. Radiografia dos dentes tratados;

O instrumental e os materiais absorventes utilizados foram previamente esterilizado em autoclave, por vinte e quatro minutos.

Os animais operados foram mantidos no biotério da Faculdade de Odontologia de Piracicaba por períodos de 14 ou 90 dias. Após o término dos períodos experimentais pré-determinados, os animais foram novamente anestesiados e realizadas as tomadas radiográficas finais do experimento.

Os animais, após anestesiados, foram sacrificados com a aplicação, via endovenosa, de KCl (cloreto de potássio). No momento da dissecação das mandíbulas, os animais receberam injeção de líquido de Bowin no canal mandibular para a fixação dos tecidos. As

¹⁰ Single Bond – 3M do Brasil

¹¹ Z100 - 3M do Brasil

mandíbulas foram então recortadas, e novas radiografias foram tomadas. A seguir, as peças foram colocadas em frascos contendo solução de Bowin, onde permaneceram por 48 horas. As peças foram, então, removidas da solução fixadora, lavadas e seccionadas em partes menores para facilitar a descalcificação.

A descalcificação foi feita em solução de EDTA, com trocas de 2 em 2 dias, por cerca de 90 dias. Após a descalcificação o material selador coronário de compósito foi removido e a seguir, as peças foram lavadas em água corrente por 24 horas, desidratadas em álcool etílico em concentrações crescentes, diafanizadas com xilol e incluídas em parafina. Os espécimes foram seccionados em micrótomo rotativo com lâminas de aço em cortes semiseriados de 7 micrômetros de espessura, ao longo eixo dos dentes, abrangendo o assoalho da câmara pulpar, o trajeto da perfuração e os tecidos periodontais circundantes e corados com Hematoxilina e Eosina .

ANÁLISE CLÍNICA

A análise clínica foi realizada com o objetivo de determinar a condição periodontal nos dentes que fizeram parte do experimento. Foi realizada a sondagem do sulco gengival, observação do contorno gengival e presença ou não de sangramento e/ou inflamação da região.

Os critérios adotados para avaliação das condições periodontais durante os procedimentos de sondagem foram os seguintes:

- a) periodonto saudável - sonda penetrando de 1 a 1,5mm abaixo da margem gengival;
- b) periodonto comprometido - sonda penetrando mais de 1,5mm abaixo da margem gengival;

ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA

A análise histopatológica foi realizada pela observação microscópica da região circunjacente à perfuração.

Foram observados, na superfície dental da furca, se havia reabsorção de cimento e/ou dentina e a ocorrência de processo de reparo por reposição.

Na área frontal à perfuração verificou-se, além do material usado como barreira a presença ou não de Endomethasone extruído.

O ligamento periodontal circunjacente à perfuração foi observado para avaliar a presença de inflamação.

O tecido ósseo da área envolvida também foi examinado para verificar a ocorrência de reabsorção e neoformação ou reparação óssea.

Procurou-se observar também a presença de hiperplasia de cemento ou tecido mineralizado selando o orifício da perfuração ou promovendo a anquilose dento alveolar.

Para a realização das fotografias das lâminas foi utilizado o Fotomicroscópio ZEISS modelo AXIOPLAN 2 MC 80 DX.

ANÁLISE RADIOGRÁFICA

A análise radiográfica foi realizada pela determinação de possíveis áreas de reabsorção ou perda óssea, quando comparadas as radiografias realizadas, após os procedimentos operatórios de preparo dos canais e selamento das perfurações, e da época do sacrifício dos animais. A análise foi realizadas por 3 diferentes examinadores, que não tinham conhecimento dos grupos experimentais.

Para a realização das tomadas radiográficas foi utilizado aparelho de Raios X SPECTRO (Dabi-Atlante), coluna móvel de 70 KvA e películas periapicais KODAK Ectaspeed processadas de acordo com as instruções do fabricante.

RESULTADOS

5 - RESULTADOS

ANÁLISE CLÍNICA

Os resultados obtidos das observações clínicas mostraram que, em todos os grupos, e, nos dois períodos experimentais, não houve envolvimento dos tecidos periodontais.

ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA

PERÍODO EXPERIMENTAL DE 14 DIAS

GRUPO I (ENDOMETHASONE)

A análise microscópica permitiu verificar a presença de discreta inflamação na região frontal à perfuração e ausência de inflamação no ligamento periodontal dos dentes analisados (*Figura 4*). De maneira geral, a interface entre o material selador e os tecidos se caracterizava como uma substância amorfa de aspecto hialino. Não foi observada a dispersão do material selador e sim áreas de material selador englobado por tecido conjuntivo (*Figura 6*).

Foram frequentemente observadas áreas de reabsorção óssea, principalmente na área frontal à perfuração, porém, não se observou, nesse grupo, áreas de reabsorção cementária e dentinária.

Em nenhum dos casos analisados houve a presença de proliferação epitelial, assim como processo inflamatório agudo com a presença de abscesso. Foram observadas áreas de reparação por tecido conjuntivo fibroso e neoformação vascular (*Figura 5*).

A deposição de tecido mineralizado, que pudesse indicar nova formação óssea ou a ocorrência de anquilose dento-alveolar, não foi observada, e, em nenhum dos dentes analisados, houve o selamento total da perfuração com tecido mineralizado.

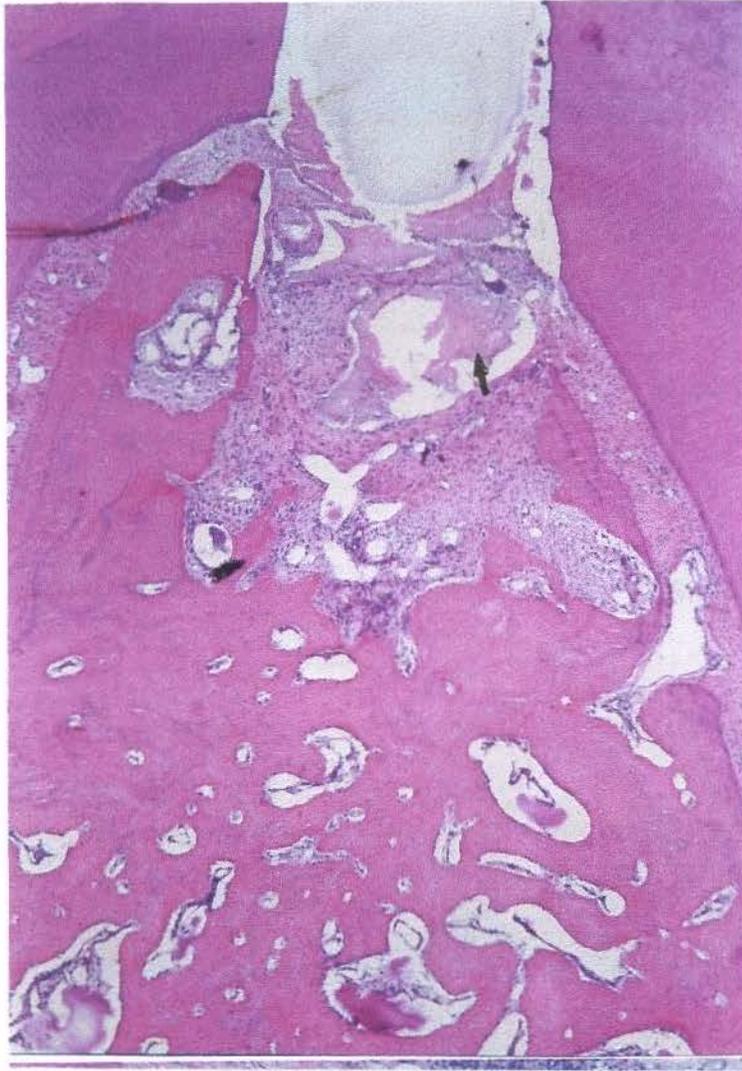


Figura 4 – Grupo I (Endomethasone – 14 dias). Vista panorâmica da região da perfuração. Observar discreta reação inflamatória subjacente ao material selador. Fragmento do material selador englobado por tecido conjuntivo (seta). H.E. 200x

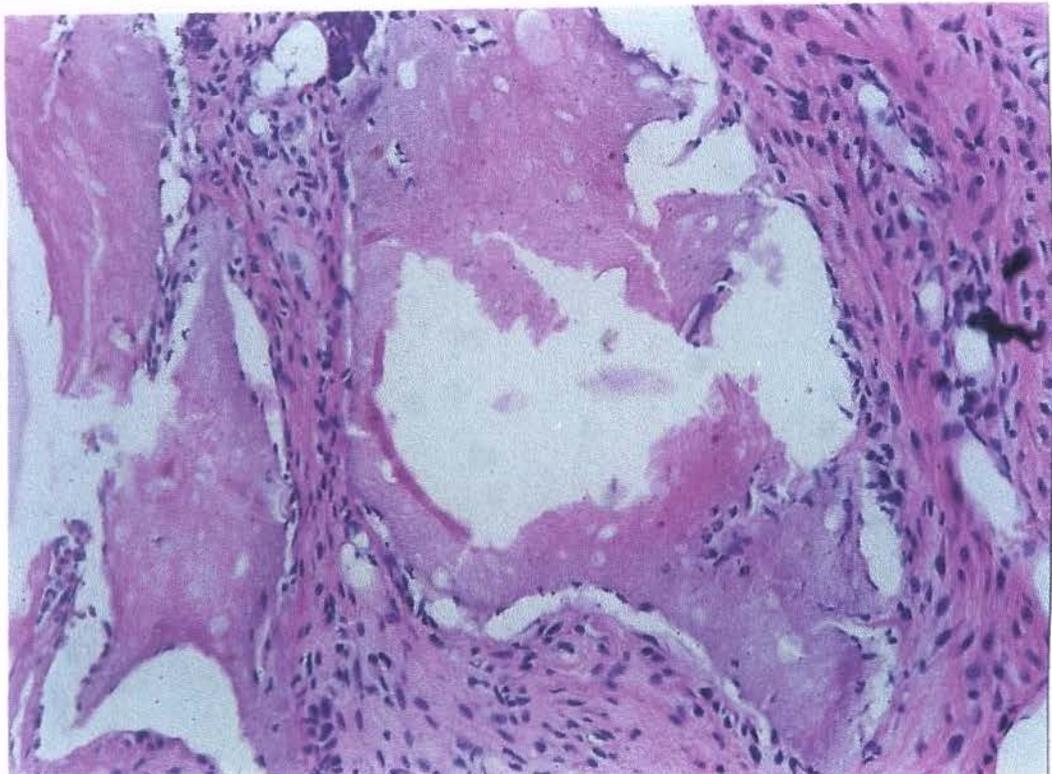


Figura 5 – Maior aumento da figura anterior, evidenciando o material selador (Endomethasone) circundado por tecido conjuntivo com discreta inflamação. H.E. 800x

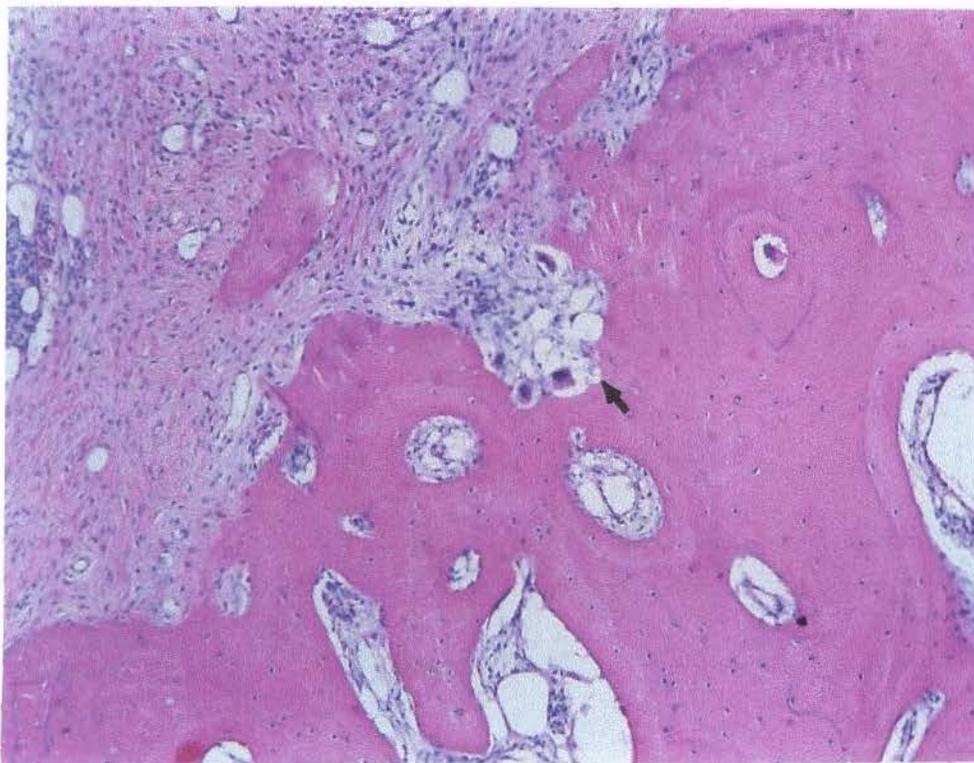


Figura 6 – Grupo I (Endomethasone - 14 dias). Observar área de reabsorção óssea na região de furca, frontal à perfuração (seta) e área de reparação com tecido conjuntivo (T.C.). H.E. 400x

GRUPO II (HIDRÓXIDO DE CÁLCIO + ENDOMETHASONE)

A área frontal à perfuração apresentava inflamação discreta em 50% dos casos, com predomínio de macrófagos e ausência de inflamação nos casos restantes. O ligamento periodontal, apresentava, no terço cervical próximo à perfuração, ausência de inflamação (*Figura 7*). Foi observada em todos os casos, a dispersão da barreira de hidróxido de cálcio pelos tecidos frontais à perfuração. Envolvendo os materiais, hidróxido de cálcio e Endomethasone, notou-se uma tendência de encapsulamento fibroso, circundado por um infiltrado predominantemente crônico com a presença de macrófagos com partículas de hidróxido de cálcio no interior de seus citoplasmas (*Figuras 7 e 8*). Reabsorção óssea foi observada na maioria dos casos, principalmente reabsorção da crista óssea frontal à perfuração (*Figura 9*). Também foram observadas, áreas de reabsorção cementária e dentinária.

Em nenhum dos casos analisados houve a presença de proliferação epitelial.

A deposição de tecido mineralizado que pudesse indicar nova formação óssea ou a ocorrência de anquilose dento-alveolar não foi observada, e em nenhum dos dentes analisados houve o selamento total da perfuração com tecido mineralizado.

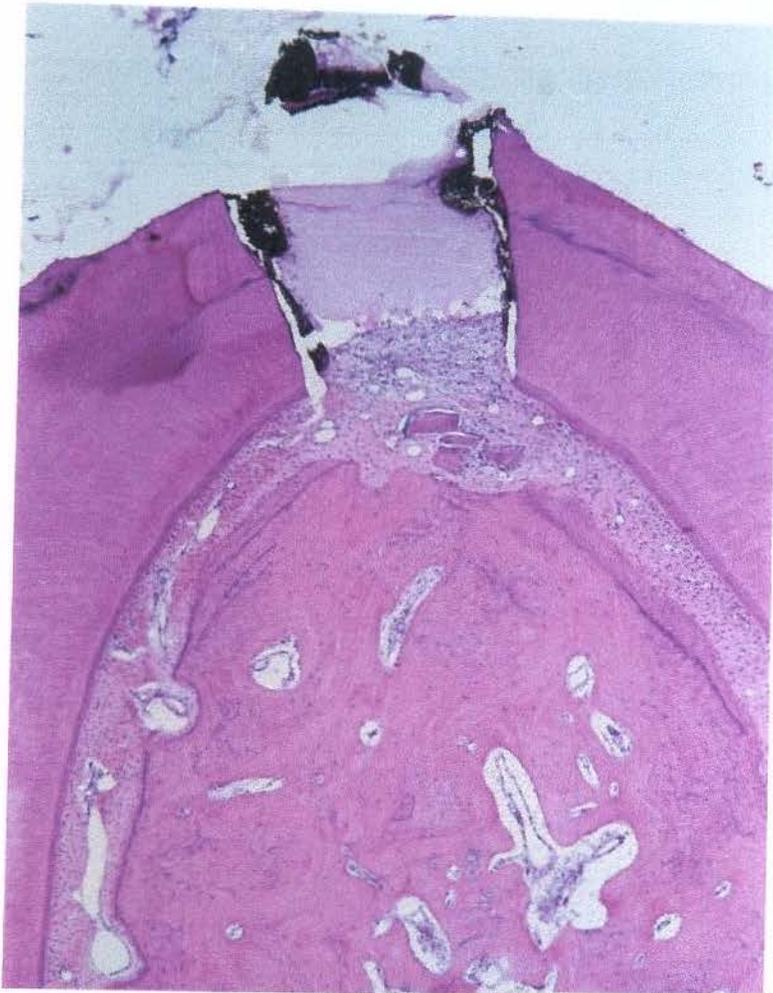


Figura 7 – Grupo II (Hidróxido de cálcio + Endomethasone - 14 dias). Vista panorâmica da região da perfuração. H.E. 200x

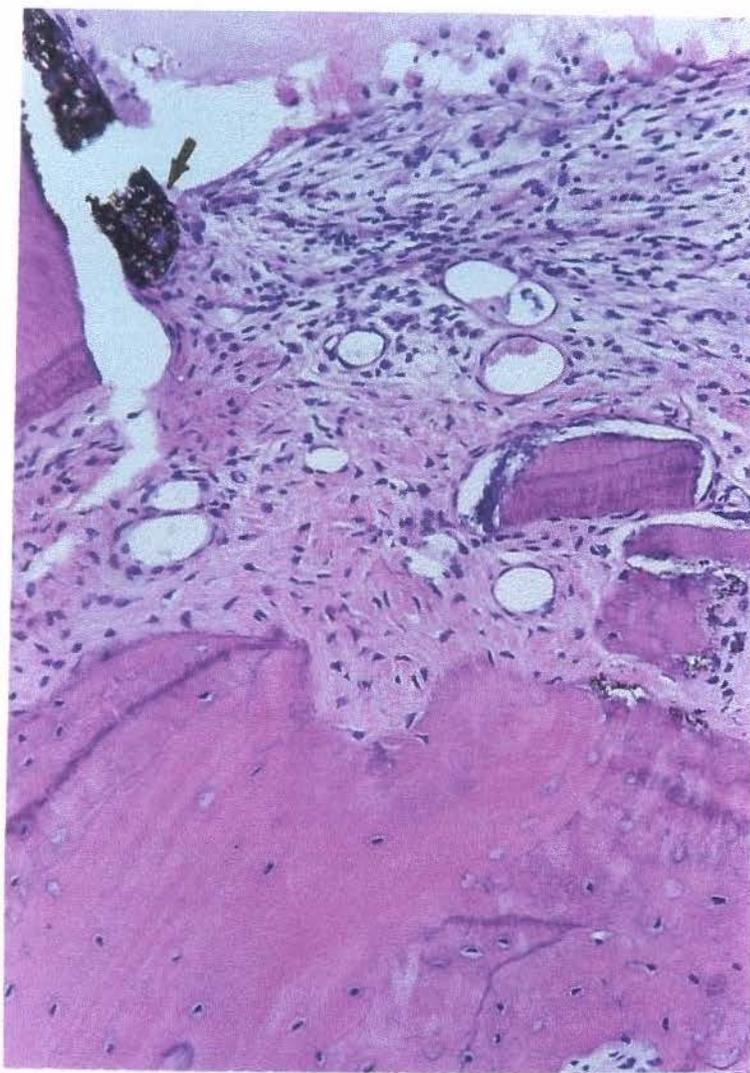


Figura 8 – Maior aumento da figura anterior. Observar reação inflamatória moderada subjacente ao material selador e estruturas vasculares dilatadas. A seta aponta partículas da "barreira" de Dycal. H.E. 800x

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANT

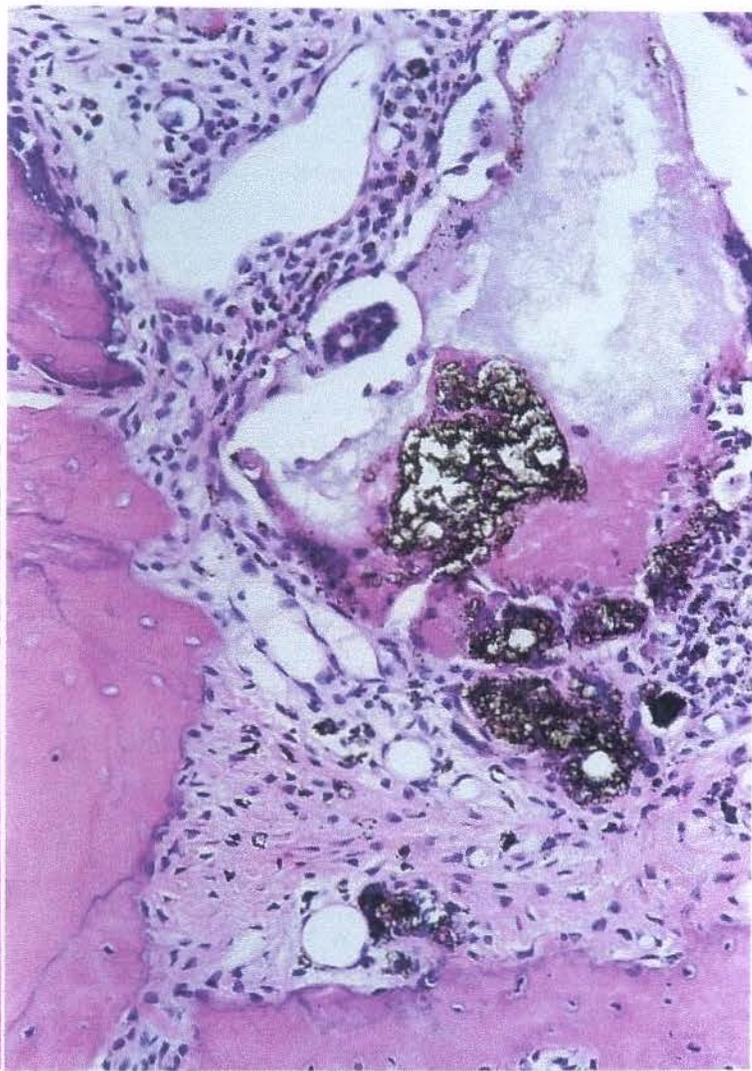


Figura 9 – Grupo II (Hidróxido de cálcio + Endomethasone - 14 dias). Observar resposta inflamatória moderada com predomínio de macrófagos contendo partículas de Dycal no citoplasma. O tecido conjuntivo de reparação rompeu a barreira de Dycal atingindo o material selador. H.E. 800x

GRUPO III (SULFATO DE CÁLCIO + ENDOMETHASONE)

Aos 14 dias, os cortes histológicos das perfurações seladas com Endomethasone, tendo o sulfato de cálcio como barreira, apresentavam inflamação discreta (50%), na área frontal à perfuração (*Figura 10*). O ligamento periodontal, na região próxima à perfuração, apresentava ausência de inflamação com aspecto de normalidade. Não ocorreu a dispersão da barreira de sulfato de cálcio nem do material selador (Endomethasone).

Em metade dos casos foram observadas áreas de reabsorção óssea, principalmente da crista óssea alveolar (*Figuras 11 e 12*).

Em nenhum dos casos analisados houve a presença de proliferação epitelial.

A deposição de tecido mineralizado que pudesse indicar nova formação óssea ou a ocorrência de anquilose dento-alveolar, não foi observada, e, em nenhum dos dentes analisados, houve o selamento total da perfuração com tecido mineralizado.

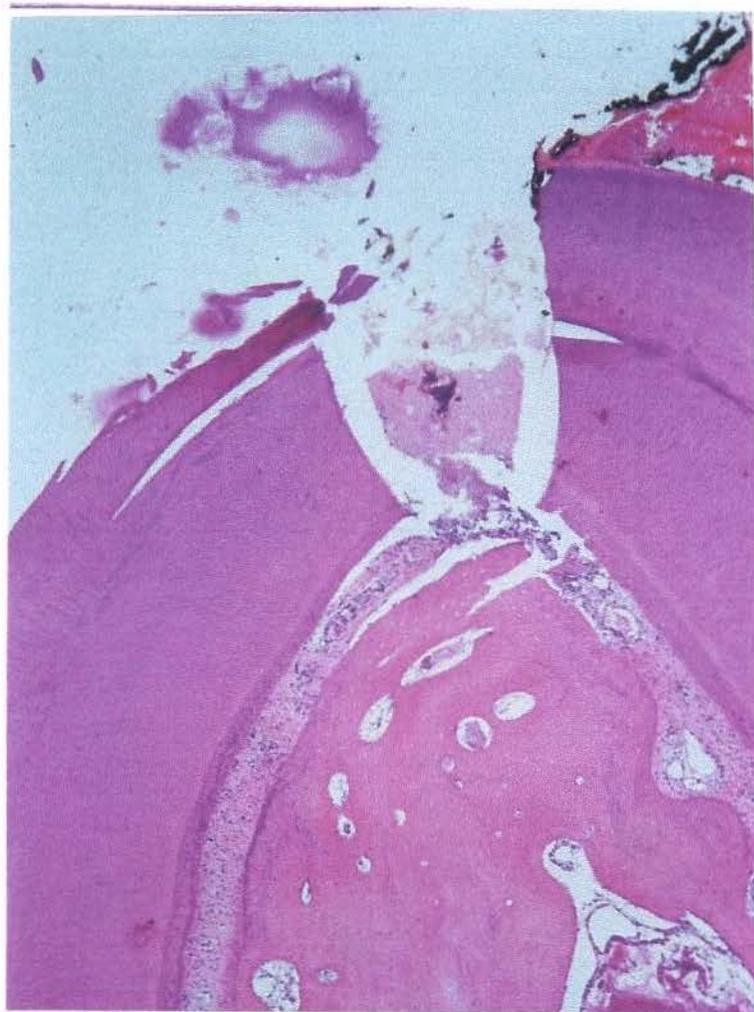


Figura10 – Grupo III (sulfato de cálcio + Endomethasone – 14 dias). Vista panorâmica da região da perfuração mostrando discreta inflamação na área frontal à perfuração. H.E. 200x



Figura 11. Grupo III (sulfato de cálcio + Endomethasone - 14 dias). Área de reabsorção óssea (seta) próxima ao local da perfuração (P). H.E. 400x



Figura 12 – Maior aumento da figura anterior destacando osteoclastos no interior da área de reabsorção óssea (seta). H.E. 800x

PERÍODO EXPERIMENTAL DE 90 DIAS

GRUPO I (ENDOMETHASONE)

A análise microscópica permitiu verificar que o tecido frontal à perfuração em contato com o material selador e o ligamento periodontal, apresentavam ausência de infiltrado inflamatório (*Figura 13*).

Áreas de reabsorção óssea, cementária e dentinária foram freqüentemente observadas (*Figura 15*). Áreas de nova formação óssea também foram observadas na maioria dos dentes (*Figura 14*).

Não se observou, nesse grupo, a presença de proliferação epitelial.

Não houve selamento da perfuração, por tecido mineralizado, em nenhum dos casos analisados.

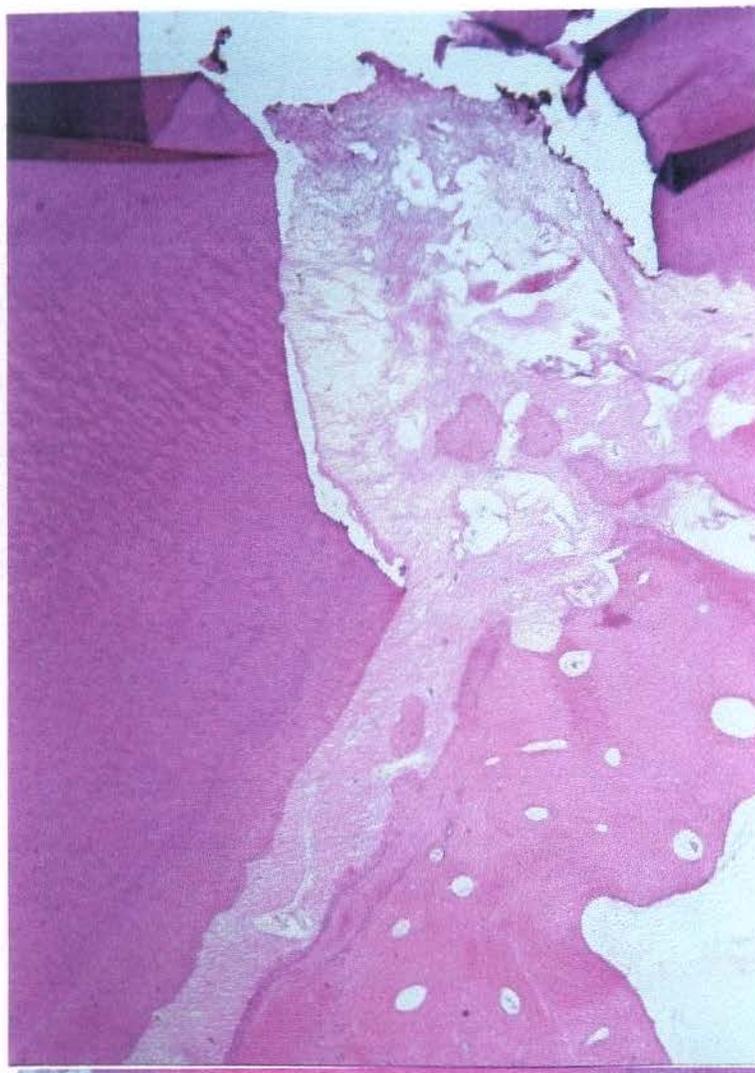


Figura 13 – Grupo I (Endomethasone – 90 dias). Vista panorâmica da perfuração mostrando ausência de inflamação no tecido frontal à perfuração e no ligamento periodontal lateral. Áreas de nova formação óssea podem ser observadas na área da perfuração. H.E. 200x

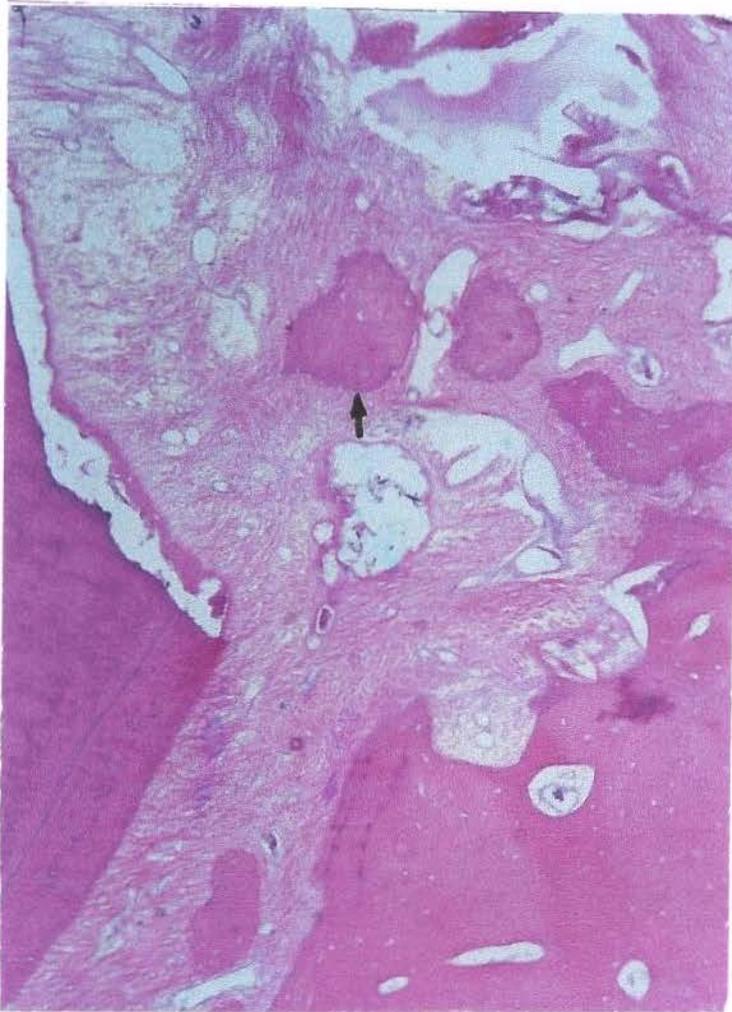


Figura14 – Maior aumento da figura anterior. Observar áreas de nova formação óssea (seta). H.E. 400x

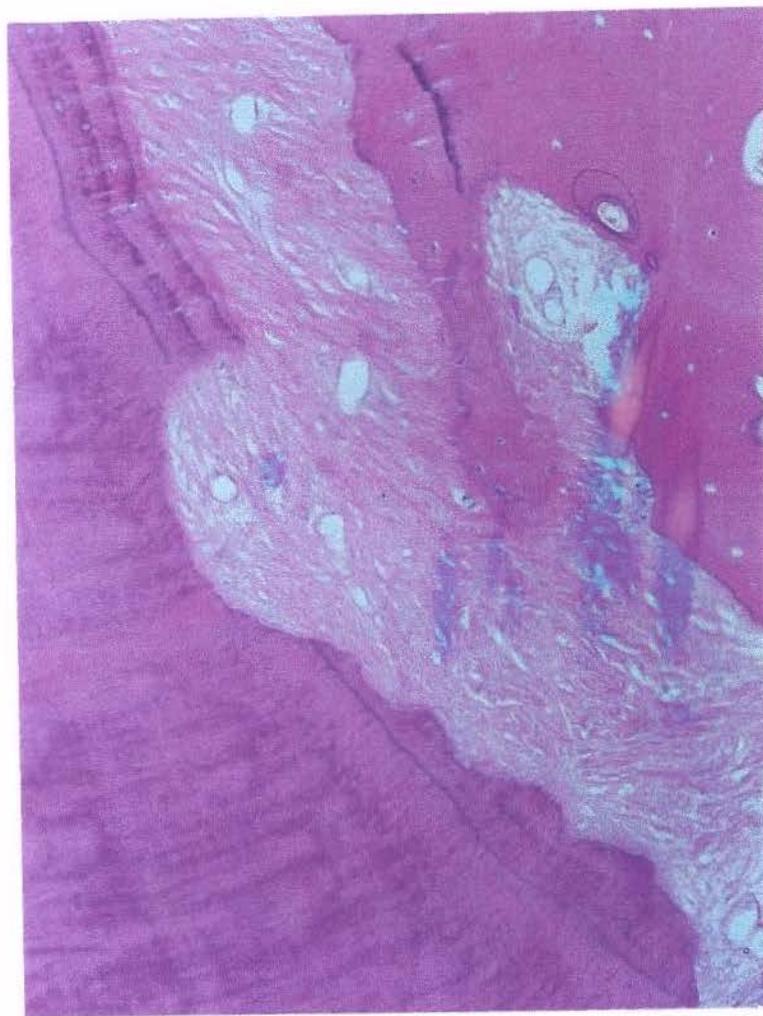


Figura 15 – Grupo I (Endomethasone – 90 dias). Áreas de reabsorção óssea, dentinária e cementária em região próxima à perfuração. H.E 800x

GRUPO II (HIDRÓXIDO DE CÁLCIO + ENDOMETHASONE)

A área frontal à perfuração apresentava inflamação discreta, com características de infiltrado inflamatório crônico com predominância de macrófagos e algumas células gigantes (*Figura 16*). O material (hidróxido de cálcio) que serviu de barreira para o selamento com o Endomethasone apresentou-se disperso pelos tecidos frontais à perfuração, inclusive na região da cortical óssea. Foram freqüentemente observadas células macrofágicas, com partículas de hidróxido de cálcio no interior de seus citoplasmas.

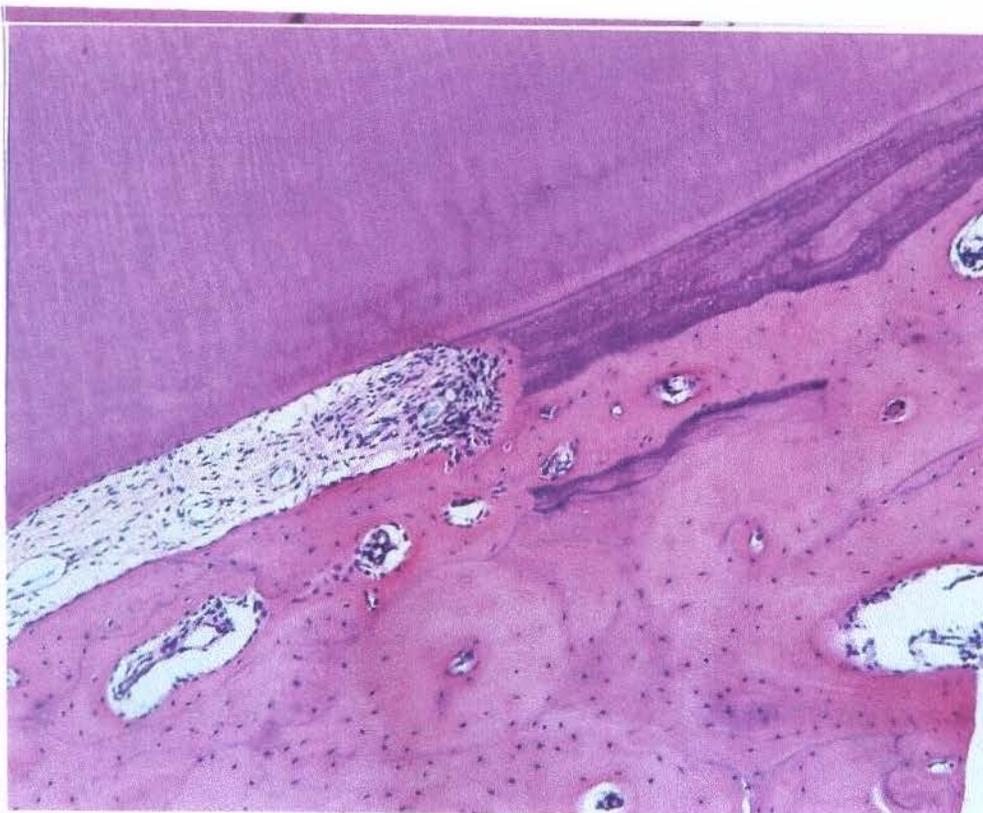
Áreas de reabsorção óssea cortical foram observadas, bem como áreas de reabsorção cementária e dentinária. Observou-se, freqüentemente, deposição de tecido mineralizado promovendo anquilose dento-alveolar no terço médio da raiz e áreas de nova formação óssea (*Figuras 17 e 18*).

Não se observou, em nenhum dos dentes desse grupo, a presença de proliferação epitelial.

Não houve selamento da perfuração, por tecido mineralizado, em nenhum dos casos analisados.



Figura 16 – Grupo II (Hidróxido de cálcio + Endomethasone – 90 dias). Vista panorâmica da perfuração. Observar reação inflamatória discreta do tecido frontal à perfuração. H.E. 200x



*Figura 17 – Anquiose dento-alveolar parcial do terço médio da raiz na região do ligamento periodontal.
H.E. 400x*

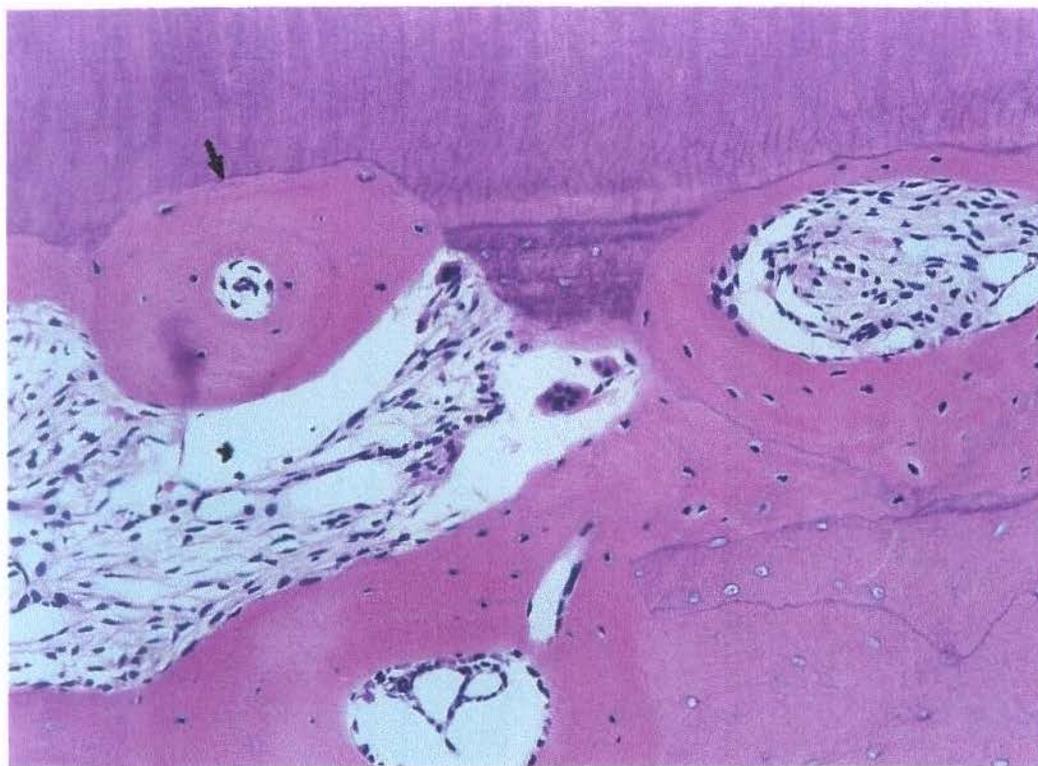


Figura 18 – Grupo II (Hidróxido de cálcio + Endomethasone – 90 dias). Área reabsorção óssea, cementária e dentinária sendo preenchida por osso neo-formado (seta). H.E. 800x

GRUPO III (SULFATO DE CÁLCIO + ENDOMETHASONE)

Aos 90 dias, a maior parte dos cortes histológicos das perfurações seladas com Endomethasone tendo o sulfato de cálcio como barreira, não apresentavam inflamação na área frontal à perfuração. O ligamento periodontal, na região próxima à perfuração, apresentava-se com aspecto de normalidade. Não ocorreu a dispersão da barreira de sulfato de cálcio nem do material selador (*Figura 19*).

Reabsorções óssea, cementária e dentinária foram observadas, principalmente nas áreas próximas à perfuração (*Figuras 20 e 21*). Foram observadas áreas de discreta nova formação óssea.

Não foram observadas, deposição de tecido mineralizado com aspecto cementóide que pudesse indicar a presença de anquilose dento-alveolar, nem presença de proliferação epitelial e selamento da perfuração por tecido mineralizado.



Figura 19 – Grupo III (sulfato de cálcio + Endomethasone – 90 dias). Vista panorâmica da perfuração mostrando ausência de inflamação do tecido frontal à perfuração e ausência de material selador (Endomethasone) disperso pelos tecidos. H.E. 200x

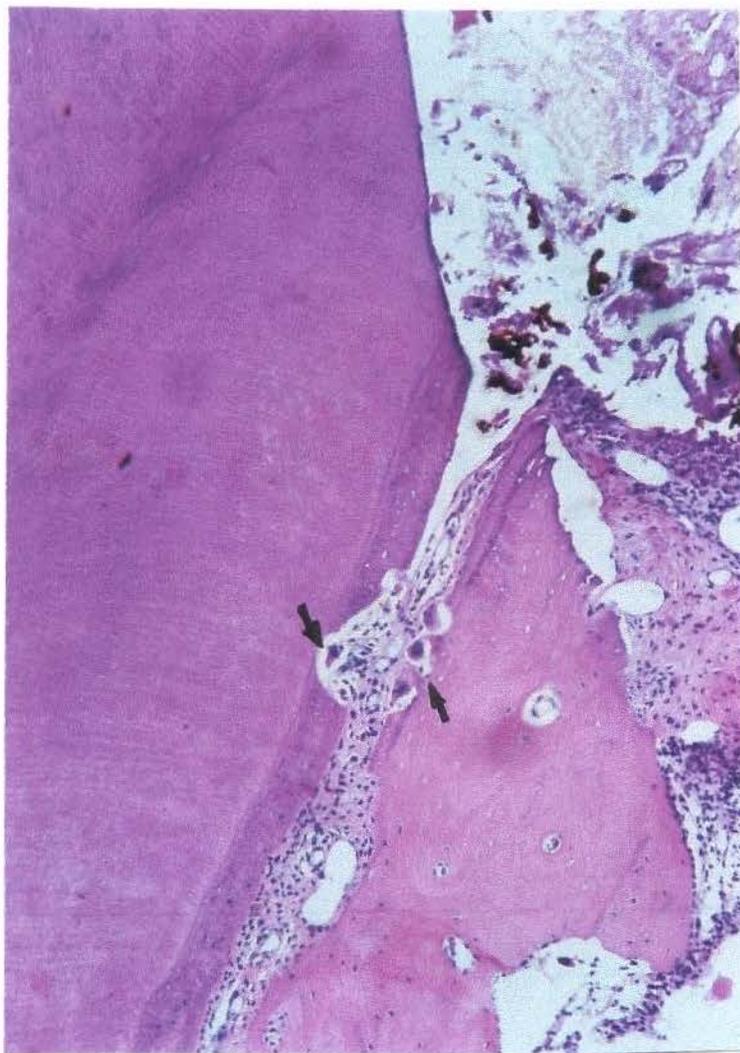


Figura 20 – Grupo III (sulfato de cálcio + Endomethasone – 90 dias). Áreas de reabsorção óssea, cementária e dentinária (setas) no ligamento periodontal próximo à perfuração (P). H.E. 400x

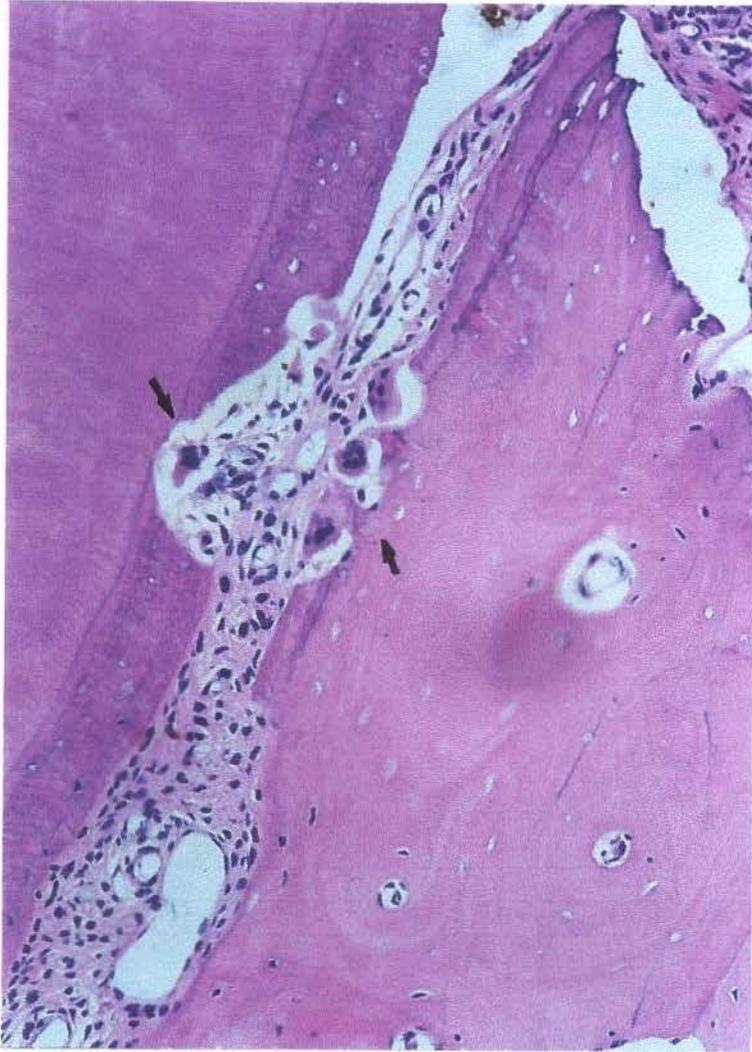


Figura 21 – Maior aumento da figura anterior, destacando área de reabsorção óssea, dentinária e cementária (setas). H.E. 800x

RESULTADOS QUANTITATIVOS

Como relatado anteriormente em MATERIAL E MÉTODOS, a análise histopatológica foi realizada para se estudar a presença (P) ou ausência (A) das seguintes variáveis:

- inflamação;
- inflamação do ligamento periodontal;
- reabsorção óssea;
- reabsorção cementária e dentinária;
- dispersão do material selador;
- nova formação óssea;
- anquilose dento-alveolar;
- selamento da perfuração;

Essas variáveis foram resultantes de 3 (três) tratamentos:

- Endomethasone (T1);
- Endomethasone + hidróxido de cálcio (T2);
- Endomethasone + sulfato de cálcio (T3);

As variáveis medidas foram observadas em 2 (dois) tempos diferentes, 14 e 90 dias.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis estudadas, por serem categorias (ausência ou presença) não puderam ser tratadas como dados paramétricos. Consequentemente, não se pôde ajustar um modelo matemático para análise da variância.

Para este tipo de variável, a literatura estatística consultada (**BURT**²¹, 1950; **ANDERSEN**⁵, 1991; **GREENACRE**³⁶, 1993, entre outros) sugere que os dados sejam tratados como dados categorizados, utilizando-se teste de independência ou de homogeneidade. Assim, foram feitas tabelas de contingência para cada cruzamento dos fatores estudados (Tratamentos e Tempos), e utilizado o *Teste Exato de Fisher* (**CAMPOS**²², 1983; **GOMES**³⁴, 1987) para inferência, devido ao pequeno número de observações.

Embora o teste de χ^2 (qui-quadrado) seja o mais usual dos testes não-paramétricos aplicáveis ao caso de duas amostras independentes, ele não é apropriado para casos de pequenas amostras.

A Tabela III mostra a ocorrência de inflamação, inflamação do ligamento periodontal, reabsorção óssea, reabsorção cementária e dentinária, dispersão de material selador, nova formação óssea, anquilose dento-alveolar e selamento da perfuração, resultante de cada tratamento estudado.

Tabela III - Frequência observada das variáveis analisadas em função dos tratamentos estudados.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS						Total		Prob. de Fisher
	T1		T2		T3		f	%	
1. INFLAMAÇÃO	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	3	12,50	0	0,00	0	0,00	3	12,50	
Presente	5	20,83	8	33,33	8	33,33	21	87,50	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	0,083
2. REABSORÇÃO ÓSSEA	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	0	0,00	1	4,17	3	12,50	4	16,67	
Presente	8	33,33	7	29,17	5	20,83	20	83,33	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	0,273
3. REABSORÇÃO CEMENTÁRIA E DENTINÁRIA	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	4	16,67	3	12,50	2	8,33	9	37,50	
Presente	4	16,67	5	20,83	6	25,00	15	62,50	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	0,866
4. DISPERSÃO DE MATERIAL SELADOR	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	8	33,33	2	8,33	8	33,33	18	75,00	
Presente	0	0,00	6	25,00	0	0,00	6	25,00	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	0,0006
5. INFLAMAÇÃO DO LIGAMENTO PERIODONTAL	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	3	12,50	0	0,00	0	0,00	3	12,50	
Presente	5	20,83	8	33,33	8	33,33	21	87,50	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	0,083
6. NOVA FORMAÇÃO ÓSSEA	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	4	16,67	4	16,67	5	20,83	13	54,17	
Presente	4	16,67	4	16,67	3	12,50	11	45,83	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	1,000
7. SELAMENTO DA PERFURAÇÃO	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	
Presente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	-
8. ANQUILOSE DENTO-ALVEOLAR	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ausente	8	33,33	4	16,67	8	33,33	20	83,33	
Presente	0	0,00	4	16,67	0	0,00	4	16,67	
Total	8	33,33	8	33,33	8	33,33	24	100,00	0,020

Observa-se pela Tabela III, que em 87,5 % dos casos a **inflamação** esteve presente, e que somente no tratamento T1 (Endomethasone) ocorreu ausência de inflamação. Contudo, não existem evidências estatísticas de que a presença ou ausência de inflamação depende do tratamento, pois o Teste Exato de Fisher nos deu uma probabilidade de $p = 0,083$.

Observa-se que a **inflamação do ligamento periodontal** esteve presente na maioria (87,50%) dos dentes, sendo que somente no tratamento T1 esteve ausente em 3 dentes dos 8 estudados, podendo-se suspeitar de uma dependência, que contudo, não é confirmada pelo Teste Exato de Fisher ($p = 0,083$). Portanto, não se rejeita a hipótese de independência ao nível de 5% de significância, isto é, a ausência ou presença da variável independe do tratamento utilizado.

Quanto à **reabsorção óssea**, verifica-se pela Tabela III que, na maioria dos casos (83,33%), a reabsorção óssea esteve presente, sendo a maior porcentagem de ausência referente ao tratamento T3 (12,50%) e a menor ao tratamento T1 (com nenhuma observação). Entretanto, pelo Teste Exato de Fisher ($p = 0,273$) não se rejeita a hipótese de independência, isto é, a ausência ou presença de reabsorção óssea, independe do tratamento utilizado.

Para **reabsorção cementária e dentinária**, foi verificado, na Tabela III, que na maioria (62,50%) dos dentes a reabsorção cementária e dentinária esteve presente, e que houve um aumento na presença de T2 e T3 com relação a T1 (onde ausência e presença foram iguais). Contudo, pelo Teste Exato de Fisher ($p = 0,866$), não se rejeita a hipótese de independência entre os tratamentos, ou seja, não há diferença entre eles quanto a essa variável.

Verifica-se, pela Tabela III, que a **dispersão de material selador** está ausente na maioria (75%) dos dentes, e que somente no tratamento T2 ela esteve presente, e na maioria dos casos (6 dentes de 8), caracterizando, assim, uma dependência, o que é confirmado pelo Teste Exato de Fisher com um $p = 0,0006$, isto é, a ausência ou presença de dispersão de material selador depende do tratamento utilizado, a um nível de significância menor que 1% (com 99% de confiança), sendo que o tratamento T2 está associado com a presença dessa variável, enquanto que os tratamentos T1 e T3 estão associados com a ausência.

Com relação à **nova formação óssea**, observa-se pela Tabela III, que a ausência de nova formação óssea contribuiu com pouco mais de 50% das observações, e que, além disso, para os tratamentos T1 e T2 existe uma relação de 1 para 1 entre ausência e presença da variável, e para o T3 aproximadamente isso, sendo portanto, um indicativo de independência, o que é confirmado

pelo Teste Exato de Fisher ($p = 1,000$). Portanto não se rejeita a hipótese de independência, isto é, a ausência ou presença dessa variável independe do tratamento utilizado.

Observa-se pela Tabela III, que na maioria (83,33%) dos dentes, a **anquilose dento-alveolar** esteve ausente, sendo que sua presença ocorreu somente em 4 dentes do tratamento T2, caracterizando assim uma dependência, a qual é confirmada pelo Teste Exato de Fisher com um $p = 0,020$. Portanto, rejeita-se a hipótese de independência a um nível de 2% de significância, isto é, conclui-se que a ausência ou presença de anquilose dento-alveolar depende do tratamento utilizado, sendo os tratamentos T1 e T3 associados com a ausência total da variável e o tratamento T2 associado com a presença parcial da variável.

Quanto ao **selamento da perfuração**, pode-se observar pela Tabela III, que 100% dos dentes apresentaram selamento da perfuração ausente, e portanto, pode-se concluir que a ausência ou presença de selamento da perfuração independe do tratamento ou do tempo sem qualquer teste (e sem nenhuma outra tabela).

Esses resultados podem ser melhor visualizados pela *Figura 22*.

A Tabela IV mostra a ocorrência de inflamação, reabsorção óssea, reabsorção cementária e dentinária, dispersão de material selador, inflamação do ligamento periodontal, nova formação óssea, selamento da perfuração e anquilose dento-alveolar, resultante de cada tempo estudado.

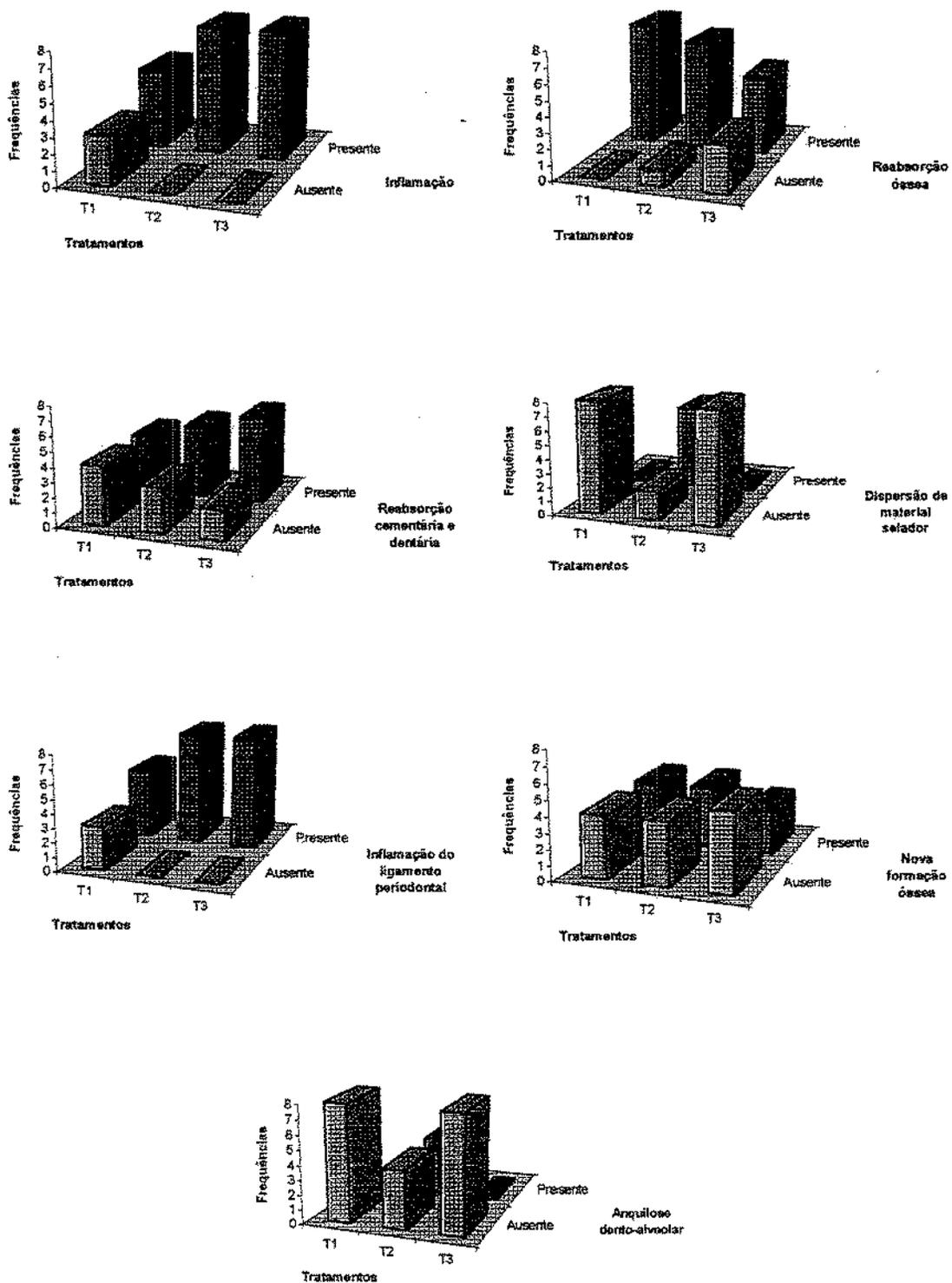


Figura 22 - Frequência observada das variáveis em função dos tratamentos estudados.

Tabela IV - Freqüência observada das variáveis em função dos tempos estudados.

VARIÁVEIS	TEMPOS				Total		Prob. de Fisher
	14 dias		90 dias		f	%	
1. INFLAMAÇÃO	f	%	f	%	f	%	
Ausente	0	0,00	3	12,50	3	12,50	
Presente	12	50,00	9	37,50	21	87,50	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,217
2. REABSORÇÃO ÓSSEA	f	%	f	%	f	%	
Ausente	3	12,50	1	4,17	4	16,67	
Presente	9	37,50	11	45,83	20	83,33	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,590
3. REABSORÇÃO CEMENTÁRIA E DENTÁRIA	f	%	f	%	f	%	
Ausente	8	33,33	1	4,17	9	37,50	
Presente	4	16,67	11	45,83	15	62,50	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,009
4. DISPERSÃO DE MATERIAL SELADOR	f	%	f	%	f	%	
Ausente	10	41,67	8	33,33	18	75,00	
Presente	2	8,33	4	16,67	6	25,00	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,640
5. INFLAMAÇÃO DO LIGAMENTO PERIODONTAL	f	%	f	%	f	%	
Ausente	0	0,00	3	12,50	3	12,50	
Presente	12	50,00	9	37,50	21	87,50	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,217
6. NOVA FORMAÇÃO ÓSSEA	f	%	f	%	f	%	
Ausente	12	50,00	1	4,17	13	54,17	
Presente	0	0,00	11	45,83	11	45,83	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,000
7. SELAMENTO DA PERFURAÇÃO	f	%	f	%	f	%	
Ausente	12	50,00	12	50,00	24	100,00	
Presente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	-
8. ANQUILOSE DENTO-ALVEOLAR	f	%	f	%	f	%	
Ausente	12	50,00	8	33,33	20	83,33	
Presente	0	0,00	4	16,67	4	16,67	
Total	12	50,00	12	50,00	24	100,00	0,093

Pelo Teste Exato de Fisher, obteve-se um valor $p = 0,217$, quando se compararam os tempos para a variável **inflamação**; então, não se rejeita a hipótese de independência ao nível de 5% de significância, isto é, a presença ou ausência de inflamação independe do tempo. Observa-se, contudo, pela Tabela IV, que no caso de 14 dias a inflamação esteve presente em 100 % das observações, diminuindo um pouco aos 90 dias, porém não há evidências estatísticas de que existe diferença entre os dois tempos.

Observa-se pela Tabela IV, que não houve grandes diferenças quanto a ausência ou presença de **reabsorção óssea** para os dois tempos estudados, o que é confirmado pelo Teste Exato de Fisher ($p = 0,590$). Portanto, a presença ou ausência de reabsorção óssea independe do tempo.

Pela Tabela IV pode-se visualizar que, aos 14 dias, em 16,67% das observações, a **reabsorção cementária e dentinária** esteve presente e, em 33,33%, ausente, enquanto que aos 90 dias esta esteve presente em 45,83%, e, em apenas 4,17%, ausente, caracterizando assim, uma dependência, confirmada pelo Teste Exato de Fisher ($p = 0,009$). Portanto, neste caso rejeita-se a hipótese de independência ao nível de 1% de significância, isto é, a presença ou ausência de reabsorção cementária e dentinária depende do tempo.

Nota-se, pela Tabela IV, que a ausência de **dispersão de material selador** decresce de 14 dias para 90 dias, no entanto, pelo teste ($p = 0,640$) não se rejeita a hipótese de independência, isto é, a ausência ou presença da variável independe do tempo.

Pela observação da Tabela IV, verifica-se que somente aos 90 dias houve ausência de **inflamação do ligamento periodontal**, em 3 dentes, estando presente no restante, podendo isso caracterizar uma dependência, o que, no entanto, não é confirmado pelo teste, com um $p = 0,217$. Portanto, pelo Teste Exato de Fisher não se rejeita a hipótese de independência, isto é, a presença ou ausência da variável independe do tempo.

Verifica-se pela Tabela IV, que aos 14 dias, a nova formação óssea esteve ausente em 100% (12 dentes) dos casos, enquanto que, aos 90 dias, ela esteve ausente em somente um dente, caracterizando assim, uma dependência, confirmada pelo teste com um $p = 0,00001$. Portanto, rejeita-se a hipótese de independência com um nível de significância baixo, isto é, a ausência ou presença de nova formação óssea depende do tempo, sendo 14 dias associado a ausência e 90 dias associado à presença da variável (com uma confiança de quase 100%).

Nota-se, pela Tabela IV, que aos 14 dias, a anquilose dento-alveolar esteve ausente nos 12 dentes, diminuindo para 8 dentes, aos 90 dias, podendo caracterizar assim, uma dependência, a qual não é confirmada pelo Teste Exato de Fisher com um $p = 0,093$. Portanto, não se rejeita a hipótese de independência pelo teste, isto é, a presença ou ausência de anquilose dento-alveolar independe do tempo.

A *Figura 23* ilustra esses resultados:

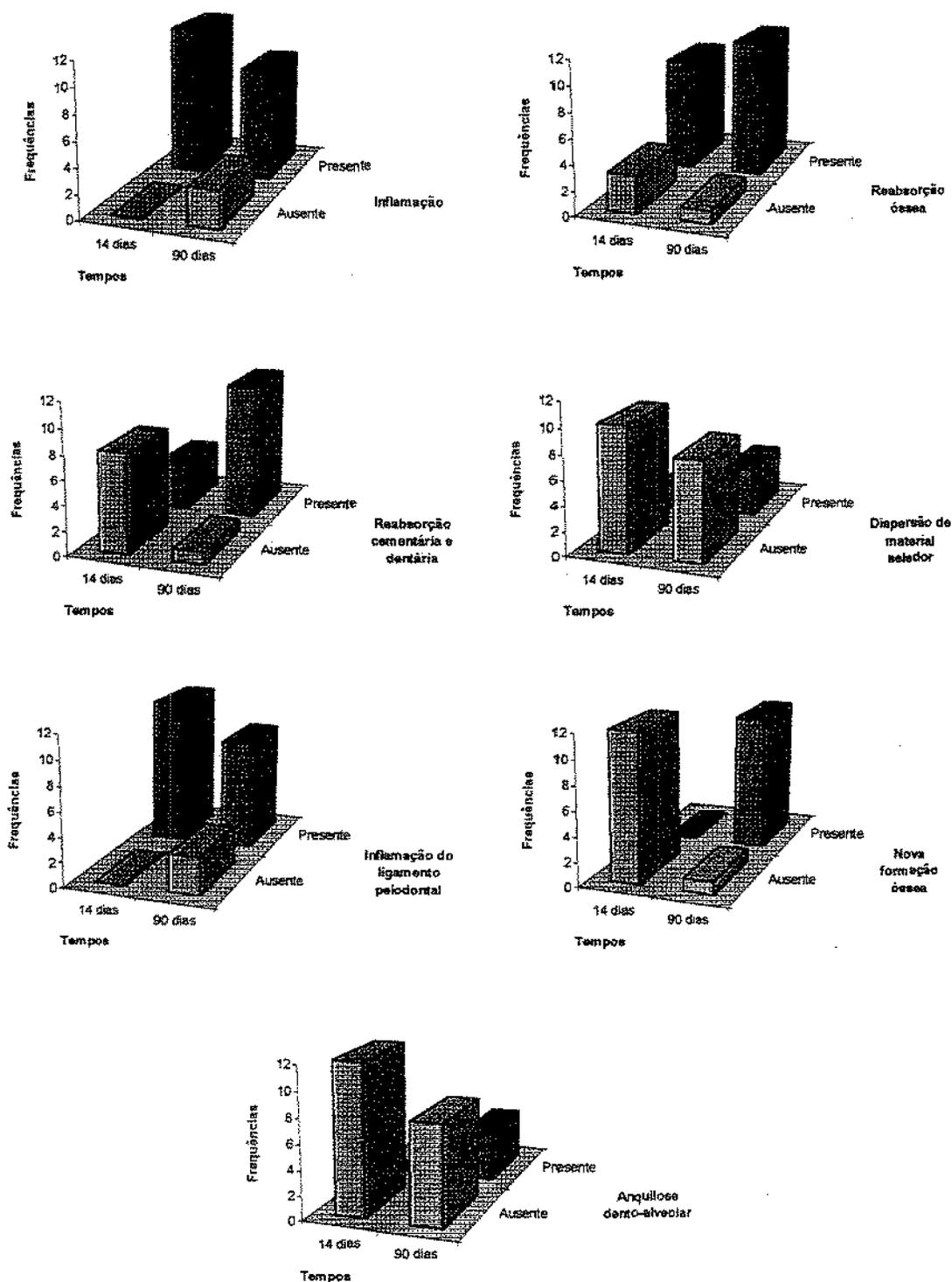


Figura 23 - Frequência observada de inflamação, reabsorção óssea, reabsorção cementária e dentinária, diapêrse de material selador, inflamação do ligamento periodontal, nova formação óssea e anquilose dento-alveolar, em função dos tempos estudados.

ANÁLISE RADIOGRÁFICA

As observações radiográficas mostraram que, não houve, em nenhum dos grupos e dos períodos experimentais analisados, aumento da área radiolúcida na região de furca, quando comparadas as radiografias, após os procedimentos operatórios de preparo dos canais e selamento das perfurações e da época do sacrifício dos animais (*Figuras 24, 25, 26, 27, 28e 29*).

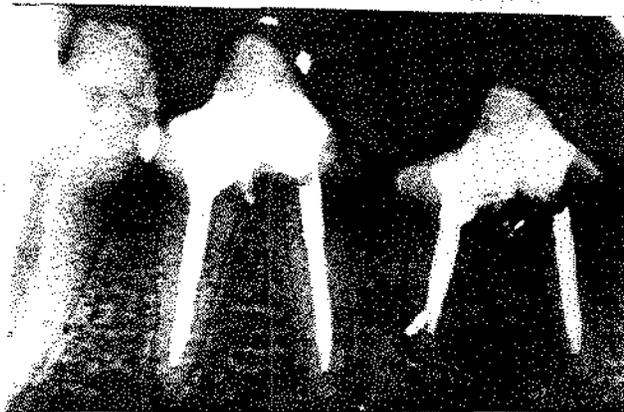


Figura 24 – Grupo I (Endomethasone) 90 dias após final do selamento da perfuração

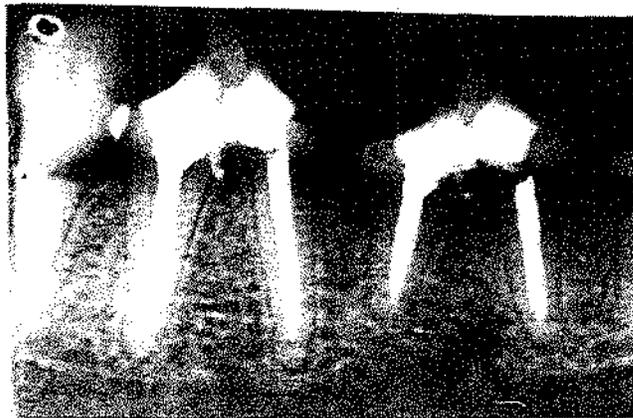


Figura 25 – Grupo I (Endomethasone) 90 dias - sacrifício



Figura 26 – Grupo II (hidróxido de cálcio + Endomethasone) 90 dias – após o selamento da perfuração



Figura 27 – Grupo II (hidróxido de cálcio + Endomethasone) 90 dias - sacrifício



**Figura 28 – Grupo II (sulfato de cálcio +
Endomethasone) 90 dias – após o selamento
da perfuração**



**Figura 29 – Grupo II (sulfato de cálcio +
Endomethasone) 90 dias - sacrifício**

DISCUSSÃO

6 - DISCUSSÃO

DISCUSSÃO DA METODOLOGIA

Preliminarmente, deve ser justificado que a escolha do cão como animal de experimentação, deve-se não só pela sua disponibilidade, mas, sobretudo pela adequação desses animais ao experimento proposto, comprovado pelo uso intensivo desses animais conforme registro da literatura mencionada na Introdução (**LANTZ & PERSSON**^{54,55}, 1965 e 1967; **BHASKAR & RAPPAPORT**¹⁸, 1971; **VALDRIGHI**⁹⁰, 1976; **BRAMANTE**¹⁹, 1980; **JEW et al.**⁵⁰, 1982; **ELDEEB et al.**³⁰, 1982; **HIMEL et al.**⁴¹, 1985; **PETERSSON et al.**⁷⁰, 1985; **TORABINEJAD et al.**⁸⁷, 1985; **AGUIRRE et al.**¹, 1986; **BRAMANTE & BERBERT**²⁰, 1987; **DEAN et al.**²⁸, 1997).

A utilização de uma pré-anestesia com Rompum¹ teve por objetivo diminuir o risco de vômito, problemas respiratórios como depressão e parada cardíaca (**BARKER & LOCKETT**¹¹, 1971) além de facilitar significativamente os procedimentos de anestesia do animal e permitir a redução da dosagem do anestésico.

A escolha dos terceiros e quartos pré-molares inferiores levou em conta a pouca variação anatômica da câmara pulpar e dos canais radiculares desses dentes, além de serem, anatomicamente, com exceção da poção apical, muito semelhantes aos dentes humanos (**BARKER & LOCKETT**¹¹, 1971; **VALDRIGHI**⁹⁰, 1976; **BERBERT**¹⁶, 1978; **BRAMANTE**¹⁹, 1980). Esses dentes apresentam duas raízes distintas: uma mesial e outra distal. Isso permite que se realize a abertura coronária pelas fossas mesial e distal, sem

¹ Rompum - BAYER - Produtos Veterinários, Brasil

grande comprometimento da porção coronária dos dentes, que não ficariam tão frágeis aos esforços mastigatórios dos cães (**BRAMANTE**¹⁹, 1980). O autor cita ainda que, em procedimentos preliminares, a remoção da ponta das cúspides desses dentes aumentava consideravelmente a frequência de fraturas coronárias. Além dos fatores citados, a própria anatomia da mandíbula dos cães facilitava a tomada e a interpretação radiográfica, que eram realizadas antes e depois do tratamento (radiografias periapicais).

A análise da literatura evidencia muito bem a evolução, pois, os trabalhos mais antigos demonstram baixo percentual de sucesso, no tratamento de perfurações na área de furca (**LANTZ & PERSSON**^{54,55}, 1965 e 1967; **SELTZER et al.**⁷⁸, 1970; **STROMBERG et al.**⁸⁴, 1972; **ELDEEB et al.**³⁰, 1982; **SINAI et al.**^{79,80}, 1977 e 1989; **LEMON**⁵⁸, 1992; **LEE et al.**⁵⁶, 1993), enquanto os resultados obtidos por **BEAVERS et al.**¹², (1986) em trabalho realizado em macacos, comprovam a expectativa de êxitos nesses tratamentos. O sucesso, nos casos de perfurações da área da furca, segundo os trabalhos realizados nas últimas duas décadas, dependem, segundo os autores, da ausência de contaminação bacteriana, da hermeticidade do selamento e da biocompatibilidade do material selador.

As perfurações da região de furca estudadas neste experimento devem-se à escassez de dados mais concretos na literatura, especialmente no que concerne aos materiais usados e nos procedimentos de sua condensação.

As perfurações foram seladas imediatamente, com cuidado para evitar a influência de outras variáveis, como contaminação e inflamações prévias, conforme advogado por **SELTZER et al.**⁷⁸, 1970; **BHASKAR & RAPPAPORT**¹⁸, 1971; **SINAI et al.**⁸⁰, 1989. Clinicamente uma demora no selamento da perfuração provavelmente aumentaria a dificuldade do reparo da mesma, pois além da reabsorção óssea da área afetada ser maior,

as possibilidades de ocorrer algum tipo de contaminação bacteriana e algum tipo de comunicação periodontal são maiores (LEMON⁵⁸, 1992).

À vista disso, os procedimentos técnicos deste experimento foram realizados sob assepsia para evitar qualquer tipo de contaminação bacteriana, que poderia comprometer os resultados de nosso trabalho, segundo o que foi asseverado por outros autores (SINAI⁷⁹, 1977; ELDEEB et al.³⁰, 1982; KVINNSLAND et al.⁵², 1989; LANTZ & PERSSON⁵⁴, 1965; DAZEY & SENIA²⁶, 1990; LEE et al.⁵⁶, 1993).

Afora o local e o momento da ocorrência, outro fator relevante aqui considerado foi o selamento das perfurações no tocante aos materiais e aos procedimentos de sua inserção para assegurar a eficácia do selamento. Não há dúvidas de que o material selador deva apresentar uma série de requisitos essenciais, entre os quais merecem destaque:

- a) proporcionar um selamento hermético da perfuração, com estabilidade físico-química, sem contração nem solubilidade;
- b) ser biocompatível e não reabsorvível.

Estas propriedades devem ser reunidas no material selador do trajeto da perfuração em nível da extensão das camadas de tecidos dentinário e cementário, enquanto que os materiais que vão funcionar como "barreira" ou "anteparo", no espaço do ligamento periodontal frontal à perfuração, devem, necessariamente, ser biocompatíveis, contudo podem ser solúveis e/ou reabsorvíveis uma vez que como "barreira" ou "anteparo" podem permanecer apenas temporariamente.

COHEN & BURNS²⁴ (1980) acreditam que a maior dificuldade para se conseguir o reparo de perfurações radiculares, por via não cirúrgica, é controlar o material selador no sentido de se tentar evitar que haja extrusão do mesmo nos tecidos periodontais de suporte.

Durante a escolha dos materiais a serem utilizados e a divisão dos grupos experimentais, foi decidido pela não realização de um grupo controle (apenas a perfuração sem o selamento), uma vez que, já é de domínio na literatura, que perfuração sem selamento resulta em grande destruição dos tecidos periodontais de suporte. (SELTZER et al.⁷⁸, 1970; BHASKHAR & RAPPAPORT¹⁸, 1971; JEW et al.⁵⁰, 1982; ELDEEB et al.³⁰, 1982; SINAI et al.⁸⁰, 1989; BALLA et al.¹⁰, 1991).

Na definição do selamento foi levado em conta as idéias da utilização de um anteparo condensado previamente no ligamento periodontal frontal à perfuração, para depois inserir o material selador propriamente dito no trajeto da perfuração, como foi previamente preconizado por LEMON⁵⁸ (1992). Muito embora a barreira de hidroxiapatita não tenha alcançado êxito e se firmado na prática clínica para o tratamento de perfurações endodônticas, a idéia de um anteparo parece ser de uma lógica inquestionável. Portanto é muito importante que se investigue outros materiais em substituição à hidroxiapatita usada sem êxito para tal fim. Muitos materiais têm sido testados como barreiras ou anteparos para evitar a extrusão do material selador para os tecidos periodontais de suporte (DE MARTIN²⁷, 1996). AUSLANDER e WEINBERG⁸ (1969) utilizaram o amálgama condensado sobre lâminas de "indium", assim como AGUIRRE et al.¹, (1986).

O cimento de hidróxido de cálcio (Dycal) e o sulfato de cálcio foram escolhidos para serem empregados como anteparo ou barreira no ligamento periodontal, para permitir maior condensação do cimento endodôntico selador do trajeto da perfuração, evitando excessos de extrusão.

O hidróxido de cálcio, em suas variadas formas de apresentação, tem sido largamente utilizado em diversas áreas da odontologia. Em Endodontia, especificamente, seu uso tem se ampliado a cada dia. Podemos citar alguns tipos de utilização de materiais à

base de hidróxido de cálcio, tais como: curativo intracanal (nos casos em que não é possível realizar o tratamento endodôntico em uma única sessão); apicificação e apicigênese; reabsorções radiculares externas e internas; adicionado a materiais obturadores de canais radiculares e no tratamento de perfurações radiculares, patológicas e/ou iatrogênicas (**FRANK & WEINE**³¹, 1973; **HEITHERSAY**⁴⁰, 1975; **ELDEEB et al.**³⁰, 1982; **HIMEL et al.**⁴¹, 1985; **PETERSSON et al.**⁷⁰, 1985; **BEAVERS et al.**¹², 1986; **BRAMANTE & BERBERT**²⁰, 1987; **DAZEY & SENIA**²⁶, 1990; **BALLA et al.**¹⁰, 1991). Uma das propriedades atribuídas ao hidróxido de cálcio é a sua capacidade indutora de calcificação. Sua utilização no tratamento da polpa dental e, em nível apical, forneceu respostas muito favoráveis, tais como, reparação através da neoformação de tecido duro que, dependendo da região, apresenta características semelhantes à dentina e ao cimento. (**HOLLAND et al.**⁴⁴, 1990).

O sulfato de cálcio é considerado um material estável, biocompatível, facilmente esterilizável, reabsorvível e de baixo custo. Tem sido utilizado como material para preenchimento ósseo e como membrana para reparação guiada, evitando a proliferação epitelial e os tecidos gengivais no local de formação óssea, ajudando, assim, a reparação tecidual (**JARCO**⁴⁹, 1986; **SCOTTOSANTI**⁷⁶, 1992). Segundo **YAMAZAKI et al.**⁹⁴, (1988) e **BAHN**⁹ (1996), o sulfato de cálcio acelera a mineralização do osso neo-formado fornecendo íons cálcio logo no início do processo. **RADENTZ & COLLINGS**⁷¹ (1965) observaram radiograficamente que a reabsorção do sulfato de cálcio começa por volta do quinto dia e continua até a segunda semana após sua aplicação.

Um outro aspecto importante a ser considerado, relaciona-se ao fato de a literatura revelar, estranhamente, que os cimentos endodônticos propriamente ditos foram, praticamente, esquecidos nas pesquisas de tratamentos de perfurações das paredes do canal

radicular, a não ser a menção de **INGLE**⁴⁷ (1985) de quando, no terço médio e apical da raiz, as perfurações deveriam ser seladas juntamente com a obturação do canal principal e **PETERSSON et al.**⁷⁰, (1985) que utilizaram lascas de dentina e hidróxido de cálcio como “barreira” para o selamento com o AH 26. Há trabalhos de tese, em que se pesquisaram os cimentos Fill canal (cimento de Grossman) e o Endomethasone com resultados muito encorajadores. O Endomethasone usado numa consistência mais espessa foi o que apresentou melhores resultados, com excelente biocompatibilidade quando extruído no ligamento periodontal lateral e apical (**DE MARTIN**²⁷, 1996; **BERBERT**¹⁷, 1996).

O óxido de zinco e eugenol também têm sido utilizado no tratamento de perfurações radiculares (**NICHOLLS**⁶⁶, 1962; **SELTZER et al.**⁷⁸, 1970; **OYNICK & OYNICK**⁶⁸, 1985; **BRAMANTE & BERBERT**²⁰, 1987; **DE MARTIN**²⁷, 1996).

Resultados favoráveis ao Endomethasone foram verificados em avaliações clínicas e radiográficas (**LABAND**⁵³, 1978; **GOLDBERG & SPINOSA**³³, 1981). **XAVIER et al.**⁹³, (1974) observaram resultados histopatológicos bastante satisfatórios na utilização do Endomethasone quando comparados a outros cimentos. **BENATTI**¹⁴ (1982), **SOUZA FILHO et al.**⁸², (1987) e **SOUZA FILHO**⁸³ (1995) observaram bons resultados em relação ao comportamento biológico, utilizando o Endomethasone em ampliações da porção apical do canal, quando o cimento estava em contato com o tecido conjuntivo periodontal, inclusive com tecido invaginado intracanal, livre de inflamação, e ocorrência de osteogênese, na porção axial do tecido invaginado.

Os bons resultados alcançados, em mais de 25 anos de experiências clínicas, da utilização do Endomethasone como material obturador de canais radiculares, tanto nas clínicas de graduação, como nas clínicas de especialização da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, e o verificado no tratamento de perfurações laterais das paredes dos canais

radiculares, pesou na decisão de continuar a sua utilização no presente trabalho, como material selador das perfurações experimentais na área de furca.

A utilização de resina composta fotopolimerizável, precedida de condicionamento ácido e aplicação de adesivo dentinário, para o selamento da câmara pulpar, teve como objetivo diminuir a possibilidade de que a microinfiltração coronária pudesse, de alguma forma, interferir nos resultados do nosso experimento, além de ser um material mais resistente que os materiais restauradores provisórios, usualmente utilizados nesse tipo de pesquisa.

A escolha do EDTA como solução descalcificadora, apesar da demora (90 dias), levou em conta a manutenção das características estruturais dos tecidos, condição que propicia maior precisão na análise histopatológica e qualidade superior na documentação microfotográfica.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Estudos anteriores indicaram que o trauma da perfuração, com suas conseqüentes reações inflamatórias, podem levar ao estabelecimento de uma comunicação entre os tecidos periodontais de suporte e a gengiva marginal, com a formação de lesões periodontais irreversíveis, especialmente nos casos de perfurações radiculares, na região cervical e de furca, próximas ao sulco gengival (AGUIRRE et al.¹,1986).

Perfurações próximas ao sulco gengival produzem uma inflamação persistente e/ou uma proliferação do epitélio sulcular no interior das mesmas (SELTZER et al.⁷⁸, 1970; PETERSSON et al.⁷⁰,1985; JEW et al.⁵⁰, 1982). Essa presença de epitélio pode acontecer de 2 maneiras: a) a inflamação, iniciada pelos procedimentos experimentais ou pela citotoxicidade do material usado para o reparo da perfuração, se estenderia coronariamente até o sulco gengival causando estimulação da proliferação epitelial e conseqüente migração apical do epitélio juncional; b) a inflamação causada pela placa bacteriana no sulco gengival se estenderia apicalmente até se juntar com a inflamação próxima à área da perfuração, causando proliferação epitelial e formação de bolsa periodontal (BALLA, et al.¹⁰,1991; SOARES et al.⁸¹,1993). Ainda segundo BALLA, et al.¹⁰,(1991) uma vez formada a bolsa periodontal ocorre uma inflamação persistente da área da perfuração mantida pelo contínuo ingresso de irritantes vindas da própria bolsa. Segundo PETERSSON et al.⁷⁰, (1985) a freqüência de formação de bolsas periodontais, nos casos de perfurações radiculares, aumenta à medida em que aumentam os períodos experimentais de observação.

O cão, como citado anteriormente, apresenta pré-molares inferiores com duas raízes distintas e área de furca geralmente de 1 a 2mm distantes da junção cimento/esmalte. Como resultado, a epiteliação da perfuração, nos casos de perfurações na área de furca, parece ser mais comum do que em humanos, onde a área de furca, geralmente se encontra mais profundamente no interior do alvéolo (SALMAN et al.⁷⁴,1999). Dessa maneira, alguma técnica que produza resultados favoráveis em experimentos realizados em cães pode apresentar resultados ainda mais favoráveis em humanos, onde a distância entre a junção cimento/esmalte e a área de furca é maior. Da mesma forma essas observações podem representar limitações no uso de cães para esse tipo de experimento.

Os resultados clínicos observados neste experimento parecem indicar para uma resposta favorável em relação ao prognóstico dos casos de perfurações radiculares na área de furca. A ausência do envolvimento dos tecidos periodontais, principalmente da área da furca, parece ir de acordo com as observações de AGUIRRE et al.¹,(1986) e DEAN et al.²⁸, (1997).

As análises histológicas mostraram que, inicialmente, houve uma agressão mecânica causada pela broca LN aos tecidos periodontais de suporte (cimento, ligamento periodontal e osso alveolar) seguida de um processo inflamatório de intensidade variada de acordo com os grupos experimentais. Essa inflamação se estendeu ao ligamento periodontal lateralmente à perfuração, causando processos de reabsorção cementária e dentinária, observadas principalmente no período experimental de 90 dias. Esse tipo de resposta tecidual tem sido citado por alguns autores como uma das conseqüências do processo inflamatório nos casos de perfuração radicular (LANTZ & PERSSON⁵⁵, 1967; BRAMANTE¹⁹, 1980; JEW et al.⁵⁰, 1982). A intensidade do processo inflamatório tendeu a diminuir nos períodos experimentais de 90 dias.

Os resultados histológicos de nosso experimento, mostraram que, em nenhum dos grupos analisados, foi observada, a proliferação epitelial e conseqüente formação de bolsa periodontal. Isso pode ser explicado, inicialmente, pelos procedimentos assépticos durante a realização do experimento e da utilização de materiais que parecem apresentar características de biocompatibilidade. Essas afirmações vão de acordo com as de **BEAVERS et al.**¹², (1986) e de **DE MARTIN**²⁷ (1996).

Outro fator importante que pode explicar esses resultados foi a realização de condicionamento ácido e aplicação de adesivo dentinário ao redor da área de perfuração e selamento provisório dos dentes com resina composta fotopolimerizável.

A literatura endodôntica atual chama atenção à prevenção da infiltração coronária em dentes que receberam tratamento endodôntico. **SWANSON & MADISON**⁸⁵, 1987; **MADISON et al.**⁶¹, 1987; **TORABINEJAD et al.**⁸⁸, 1990; **MAGURA et al.**⁶², 1991; **KHAYAT et al.**⁵¹, 1993; **SAUNDERS & SAUNDERS**⁷⁵, 1994 e **LEONARD et al.**⁵⁹, 1996 relacionam a infiltração coronária como um dos fatores causais dos insucessos dos tratamentos endodônticos.

Os materiais, usualmente empregados no selamento da câmara pulpar, têm se mostrado ineficazes frente à infiltração coronária, de acordo com **WILCOX & DIAS-ARNOLD**⁹² (1989) e **DIAZ-ARNOLD & WILCOX**²⁹ (1990). O conceito atual para prevenção da microinfiltração coronária sugere a aplicação de um material, que aplicado sobre o assoalho da câmara pulpar e o topo da obturação, funcione como uma barreira adicional no selamento dessa região (**LEITE**⁵⁷, 1997). Esse material, segundo **BECKHAM et al.**¹³, (1993) deve apresentar condições para ser empregado através de uma fina camada com o objetivo de não interferir na inserção da restauração provisória ou definitiva.

A maioria dos trabalhos sobre perfurações radiculares publicados na literatura especializada pouco chama a atenção para esse tipo de problema. Ênfase maior tem sido dada na procura de materiais que produzam um bom selamento da perfuração propriamente dita e no sentido de se evitar a extrusão do material selador nos tecidos periodontais de suporte, como nos estudos de **PETERSSON et al.**⁷⁰, (1985) e **HIMEL et al.**⁴¹, (1985) e nos estudos “*in vitro*” realizados por **HIMEL & ALHADAINY**⁴², (1995); **MANNOCCI et al.**⁶³, (1997); **CHAU, et al.**²³, (1997); **IMURA et al.**⁴⁶, (1998); **JANTRAT et al.**⁴⁸, (1999). Porém, a falha no selamento da perfuração pode ser causada pela infiltração proveniente dos tecidos periodontais de suporte e também pela microinfiltração coronária.

SELTZER et al.⁷⁸, (1970) define hiperplasia cementária como um crescimento causado pela presença de infecção ou inflamação e é de prognóstico favorável. A hiperplasia cementária pode em alguns casos, levar a uma anquilose parcial ou total do ligamento periodontal. A anquilose é freqüentemente reconhecida como um fenômeno decorrente de uma agressão ao ligamento periodontal, observada principalmente em casos de reimplantes de dentes avulsionados acidentalmente e relacionada com reabsorção radicular progressiva (**ANDREASEN**⁶, 1976). Por essa razão, a observação de anquilose dento-alveolar poderia ser analisada como uma possível complicação futura do prognóstico pois, eventualmente, produziria uma grande área de reabsorção radicular externa. Porém o mesmo autor, realizando perfurações experimentais em dentes de rato, observou que a anquilose fazia parte de um início do processo de reparo e que começava a ser reabsorvida em 14 dias.

Em nosso trabalho foram observados casos de anquilose dento-alveolar parcial, principalmente no terço médio das raízes dos dentes do Grupo II no período experimental de 90 dias, onde o material utilizado como barreira foi o hidróxido de cálcio, divergindo,

portanto dos resultados encontrados por **ANDREASEN**⁶ (1976), talvez pela utilização de diferentes animais e variáveis experimentais. Nossas observações vão de acordo com as de **JEW et al.**⁵⁰, (1982). Não foi observado, em nenhum dos grupos, no período experimental de 14 dias, tal evento. **SALMAN et al.**⁷⁴, (1999) não relataram casos de anquiloses em nenhum dos casos por eles analisados, num mesmo período experimental (90 dias), em perfurações realizadas na região de furca de pré-molares inferiores de cães. Resultados semelhantes foram reportados por **BEAVERS et al.**¹², (1986) que afirmaram que a anquilose era um complicação não freqüente em casos de perfurações radiculares, devido ao pequeno trauma térmico que foi gerado quando da realização das perfurações, e como conseqüência, menos danos aos tecidos periodontais e anquilose eram observados do que em outros tipos de trauma. Observações, em períodos maiores de tempo, talvez possam indicar se os casos de anquilose sofreriam reabsorção dentro de um padrão evolutivo normal, devolvendo a normalidade funcional da articulação dento-alveolar, como observados por **ANDREASEN**⁶ (1976).

Áreas de nova formação óssea foram observadas nos 3 grupos experimentais no período de 90 dias. Esses resultados vão de acordo com as de **LANTZ & PERSSON**^{54,55} (1965 e 1967) e de **SELTZER et al.**⁷⁸(1970), que observaram reparação óssea em períodos próximos a 90 dias. O Grupo I foi onde se notou a maior quantidade de áreas de nova formação óssea. **BALLA et al.**¹⁰, (1991) não observaram áreas de nova formação óssea em suas pesquisas.

A presença de partículas do cimento de hidróxido de cálcio no interior de macrófagos e de células gigantes de corpo estranho próximo e até distantes do local da perfuração, sugere que essas partículas podem ser resultado de uma dissolução ativa do material. Esses resultados confirmam relatos anteriores, feitos por, **HOLLAND & SOUZA**⁴³ (1985),

TAGGER & TAGGER⁸⁶ (1989); **BALLA et al.**¹⁰, (1991) e **BERBERT**¹⁷(1996) que descreveram reações semelhantes, sugerindo que esse material está sujeito a processos de reabsorção. Seria razoável admitir que tal material pode, por conta dessa dissolução, afetar o prognóstico do tratamento das perfurações radiculares e devia ser avaliado mais profundamente.

Os resultados nos permitem afirmar que o cimento de hidróxido de cálcio (Dycal) não se comportou como uma boa barreira para evitar a extrusão do material selador, ao contrário do sulfato de cálcio. Os resultados observados no grupo III, onde o sulfato de cálcio serviu de barreira ou anteparo estão de acordo com algumas observações realizadas em estudos “*in vitro*”, como os de **HIMEL & ALHADAINY**⁴², (1995); **IMURA et al.**⁴⁶, (1998); **JANTRAT et al.**⁴⁸,(1999), onde o sulfato de cálcio se comportou como uma boa barreira para evitar a extrusão do material selador. Apesar dessas observações favoráveis ao sulfato de cálcio como barreira, a comparação dos resultados entre os grupos, principalmente em relação à presença de áreas de nova formação óssea, parece indicar melhores resultados quando o material selador foi utilizado sem a barreira (Grupo I). Provavelmente os materiais usados como barreira tenham influenciado negativamente na capacidade de selamento do Endomethasone, como também observaram **HIMEL & ALHADAINY**⁴², (1995) e **DE MARTIN**²⁷ (1996).

As hiperplasias de cimento e as áreas de nova formação óssea, mesmo quando acentuadas, não foram detectadas nas radiografias.

Segundo **SELTZER**⁷⁷(1967) para que a lesão apareça radiograficamente, é necessário que de 30 a 50% de sais minerais sejam eliminados. O autor demonstrou experimentalmente que muitas lesões ósseas são visíveis, radiograficamente, apenas quando o osso cortical é destruído.

LANTZ e PERSON⁵⁴ (1965), em suas análises radiográficas de perfurações radiculares em dentes de cães, freqüentemente observaram destruição óssea. Porém, o fato de não apresentarem cortes histológicos, nos impede de realizar comparações.

Se considerarmos como ideal de reparação o completo preenchimento ou selamento do local da perfuração com tecido mineralizado, em nosso experimento não foi alcançado tal objetivo. **BALLA et al.**¹⁰, (1991) também não observaram total reparação de perfurações radiculares seladas imediatamente mesmo num período experimental de 6 meses. **BRAMANTE**¹⁹(1980) e **SOARES**⁸¹(1993) observaram alguns casos de selamento de perfurações radiculares ao final de um período experimental de 90 dias, enquanto **ANDREASEN**⁶ (1976) num período de 42 dias. Já **LANTZ & PERSSON**⁵⁵ (1967) conseguiram observar selamento de perfurações radiculares somente após 178 dias.

Devido à natureza de nosso estudo, o número de dentes analisados foi pequeno, em cada grupo experimental. A utilização de um número maior de dentes e tempos experimentais mais longos poderiam levar a diferentes resultados e observações. Condições experimentais variadas como: perfurações contaminadas por saliva, tamanho da perfuração e a utilização de outros materiais seladores devem ser melhor avaliados em trabalhos futuros.

CONCLUSÕES

7 – CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e diante dos limites da metodologia empregada podemos concluir que:

- 1) Algum grau de inflamação e reabsorção óssea, cementária e dentinária, deve ser esperada, histopatologicamente, como resposta do trauma mecânico produzido pela perfuração e aos materiais utilizados nesse estudo, como mostrado nos 3 Grupos do experimento, inflamação que, quando existente, tendeu a diminuir de intensidade com o passar do tempo;
- 2) A barreira de cimento de hidróxido de cálcio não se mostrou eficiente para evitar a extrusão do cimento endodôntico usado no selamento da perfuração;
- 3) A barreira de sulfato de cálcio se mostrou eficiente para evitar a extrusão do cimento endodôntico usado no selamento da perfuração;
- 4) De maneira geral a reação dos tecidos foi mais favorável com o passar do tempo (90 dias), com exceção dos casos do Grupo II, que apresentaram uma frequência significativa de anquilose dento-alveolar.

SUMMARY

8 – SUMMARY

The purpose of the present study was to evaluate the histological and radiological response to two materials used as a matrix under a zinc oxide-eugenol cement used as a sealant in the repair of furcation perforations in experimental animals. After anesthesia, root canal treatment of canals with zinc oxide-eugenol cement, furcal perforations were made in 24 lower premolar (P3 and P4) teeth of mongrel dogs, with L.N. burs. The perforated teeth were randomly divided into 3 groups of 8 teeth: Group I – perforations sealed with Endomethasone; Group II – perforations sealed with Endomethasone after the placement of an internal matrix of calcium hydroxide; Group III – perforations sealed with Endomethasone after the placement of an internal matrix of calcium sulfate. Pulp chamber of all teeth were filled with composite resin after acid etching and application of dentinal adhesive. Animals were sacrificed after 14 and 90 days. The teeth and surrounding structures were processed for light microscopy. The conclusion of this study is that a placement of a barrier at the pulp chamber aspect of a furcation perforation did not result in superior healing, compared with the use of zinc oxide-eugenol cement alone and complete healing of furcation perforations with hard tissue was not observed.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

1. AGUIRRE, R.; ELDEEB, M.E.; ELDEEB, M. Evaluation of the repair of mechanical furcation perforations using amalgam, gutta percha or indium foil. J Endodont., **12**(6): 249-56, 1986.
2. ALHADAINY, H.A. Root perforations. A review of literature. Oral Surg., **78**(3):368-74, 1994.
3. ALHADAINY, H.A. & HIMEL, V.T. Comparative study of the sealing ability of light-cured versus chemically cured materials placed into furcation perforations. Oral Surg., **76**(3): 338-42, 1993.
4. _____ & _____. Evaluation of the sealing ability of amalgam, Cavit, and glass ionomer cement in the repair of furcation perforations. Oral Surg., **75**(3): 362-66, 1993.
5. ANDERSEN, E.B. The statistical analysis of categorical data. 2^a ed. 532p. Copenhagen, 1991.

¹ De acordo com a NB.66 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de 1978. Abreviatura dos periódicos segundo o "World List of Scientific Periodicals".

6. ANDREASEN, J.O. Histometric study of healing of periodontal tissues in rats after surgical injury - II - Healing events of alveolar bone, periodontal ligaments and cementum. Odont-Revvy, **27**: 131-44, 1976.
7. ARENS, D.E. & TORABINEJAD, M. Repair of furcal perforations with mineral trioxide aggregate .Two case reports. Oral Surg, **82**(1): 84-88, 1996.
8. AUSLANDER, W.P. & WEINBERG, G. Anatomical repair of internal perforations with indium foil and silver amalgam: outline of a method. N. Y. J. Dent **39**: 454-457, 1969.
9. BAHN, S.L. Plaster: a bone substitute. Oral Surg, **21**: 671-81, 1996
10. BALLA, R. et al. Histological study of furcation perforations treated with tricalcium phosphate, hydroxylapatite, amalgam and Life. J Endodont, **17**: 234-8, 1991.
11. BARKER, B.C.W. & LOCKETT, B.C. Utilization of the mandibular premolars of the dog for endodontic research. Aust. dent. J., **16**: 280-6, 1971.
12. BEAVERS, R.A.; BERGENHOLTZ, G.; COS, C.F. Periodontal wound healing following intentional root perforations in permanent teeth of *Macaca mulatta*. Int. Endodont. J., **19**(1): 36-44, 1986.

13. BECKHAM, B.M.; ANDERSON, R.W.; MORRIS, C.F. An evaluation of three materials as a barrier to coronal microleakage in endodontically treated teeth. J. Endodont., 19: 338-391, 1993.

14. BENATTI, O. Efeito da ampliação do terço apical do canal na reparação pós-tratamento endodôntico (Estudo histopatológico em dentes de cães). Piracicaba, 1982. Tese (Livre docência), 92p. Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas.

15. BENENATI, F.W. et al. Recall evaluation of iatrogenic root perforation repaired with amalgam and gutta-percha. J. Endodont., 12: 161-166, 1986.

16. BERBERT, A. Comportamento dos tecidos apicais e periapicais após biopulpectomia e obturação do canal com AH 26, hidróxido de cálcio ou mistura de ambos. Estudo histológico em dentes de cães. Bauru, 1978. Tese (Doutoramento) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

17. BERBERT, C.C.V. Reação dos tecidos periapicais a sobreobturações com diferentes cimentos endodônticos em duas consistências. Histopatologia em dentes de cães. Piracicaba, 1996. Tese (Doutoramento) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

18. BHASKAR, S.N. & RAPPAPORT, H.M. Histologic evaluation of endodontics procedures in dogs. Oral Surg., 31: 526-535, 1971.

19. BRAMANTE, C.M. Tratamento de perfurações radiculares com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio. Influências dos períodos de trocas. Estudo histológico em dentes de cães. Bauru,1980. Tese (livre-docência) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
20. _____ . & BERBERT, A. Root perforation dressed with calcium hydroxide or zinc oxid and eugenol. J Endodont., **13**(8): 392-5, 1987.
21. BURT, C. The factorial analysis of qualitative data. British Journal of Psychology, **3**:166-85, 1950.
22. CAMPOS, H. Estatística experimental não-paramétrica. 3^a ed., 343p. Piracicaba, 1979. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
23. CHAU, J.Y.M.; HUTTER, J.W.; MORK, T.O .; NICOLL, B.K. An in vitro study of furcation perforation repair using calcium phosphate cement. J Endodont., **23**(9): 588-93, 1997.
24. COHEN, S. & BURNS R.C. Pathways of the pulp, 2nd ed. St. Louis: The CV Mosby Co, 106-8, 1980.
25. COOB, C.M. et al. Restoration of mandibular continuity defects using combinations of hydroxylapatite and autogenous bone. Microscopic obsevation. J. Oral Maxillof. Surg., **48**(3): 268-75, 1990.

26. DAZEY, S. & SENIA, S. An in vitro comparison of the sealing ability of materials placed in lateral root perforations. J. Endodont., **16**: 19-23, 1990.
27. DE MARTIN, A.S. Reparação de perfurações experimentais (trepanações) seladas com diferentes materiais obturadores de canais radiculares. Piracicaba, 1996. Tese (mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unviersidade Estadual de Campinas.
28. DEAN, J.W.; LENOX, R.A.; LUCAS, F.L.; CULLEY, W.L.; HIMEL, V.T. Evaluation of a combined surgical repair and guided tissues regeneration technique to treat recent root canal perforations. J. Endodont., **23**: 525-32, 1997.
29. DIAZ-ARNOLD, A . M. & WILCOX, L.R. Restoration of endodontically treated anterior teeth: an evaluation of coronal microleakage of glass ionomer and composite resin materials. J. Prosthet. Dent., **64**: 643:46, 1990.
30. ELDEEB, M.E. et al. An evaluation of the use of amalgam, Cavit and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations. J. Edodont., **8**: 459-66, 1982.
31. FRANK, A.L. & WEINE, F.S. Nonsurgical therapy for the perforative defect of internal resorption. J. Am. dent. Ass., **87**: 863-8, 1973.
32. FUSS, Z & TROPPE, M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. Endod Dent Trauamtol., **12**:255-64,1996.

33. GOLDBERG, F & ESPINOZA, J.M. El Endomethasone como sellador endodontico. Análisis clínico-radiográfico. Rer. Asoc. Odont. Arg., **69**(2):marzo/abril, 1981.
34. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 12ª ed. 467p. Livraria Nobel, Piracicaba, 1987.
35. GOON, W.W.Y & LUNDERGAN, W.P. Redemption of a perforated furcation with a multidisciplinary treatment approach. J. Endodont., **21**(11): 576-79, 1995.
36. GREENACRE, M.J. Correspondence Analysis in Practice. 193p. London, Academic Press, 1993.
37. HARRIS, W.E. A simplified method of treatment for endodontics perforations. J. Endodont., **2**: 126-134, 1976.
38. _____ & DAVIS, J.E. Repair of perforation in the bifurcation of a mandibular molar. J. Georgia dent. Ass., **49**: 16-8, 1975.
39. HARTWELL, G.R. & ENGLAND, M.C. Healing of furcation perforations in primate teeth after repair with decalcified freeze-dried bone: a longitudinal study. J. Endodont., **19**(7): 357-61, 1993.
40. HEITHERSAY, G.S. Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. J. Br. Endodont. Soc., **8**: 74-93, 1975.

41. HIMEL, V.T.; BRADY, J.; WEIR, J. Evaluation of repair of mechanical perforations of the pulp chamber floor using biodegradable tricalcium phosphate or calcium hydroxide. J. Endodont., **11**: 161-5, 1985.
42. HIMEL, V.T. & ALHADAINY, H.A. Effect of dentin preparation and acid etching on the sealing ability of glass ionomer and composite resin when used to repair furcation perforations over Plaster of Paris barriers. J. Endodont., **21**(3): 142-5, 1995.
43. HOLLAND, R & SOUZA, V. Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to induce hard tissue formation. J. Endodont., **11**: 535-43, 1985.
44. _____ . et al. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após a obturação de canal com Sealapex acrescido ou não de iodofórmio. Revta Odont. UNESP, **19**: 97-104, 1990.
45. HOLLENDER, L. & LANTZ, B. A device for serial roentgenography of the lower jaw of the dog. Odont. Revy., **14**: 145-155, 1963.
46. IMURA, N.; OTANI, M.I.E.; HATA, G.; TODA, T.; ZUOLO, M.L. Sealing ability of composite resin placed over calcium hydroxide and calcium sulphate plugs in the repair of furcation perforations in mandibular molars: a study in vitro. Int. Endodon. J., **31**: 79-84, 1998.

47. INGLE, I.I. & BEVERIDGE, E. Endodontics. 3. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1985. p. 776-81.
48. JANTARAT, J; DASHPER, S.G.; MESSER, H.H. Effect of matrix placement on furcation perforation repair. J. Endodont., **25**(3): 192-6, 1999.
49. JARCO, M. Biomaterial aspects of calcium phosphates. Properties and applications. Dent. Clin. N. Am., **30**(2): 231-45, 1986.
50. JEW, R.C.K.; WEINE, F.S.; KEENE JUNIOR, J.J. A histologic evaluation of periodontal tissues adjacent to root perforations filled with Cavit. Oral Surg., **54**: 124-35, 1982.
51. KHAYAT, A .; LEE, S.J. & TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obtured root canals. J. Endodont., **19**: 458-61, 1993.
52. KVINNSLAND, I.; OSWALD, R.J.; GRONNINGSÆTER, A.G. A clinical and roentgenological study of 55 cases of root perforation. Int. Endodont., **22**: 75-84, 1989.
53. LABAND, P. Tissue reaction to root canal cements containing paraformaldehyde. Two cases study. Oral Surg., **46**(2):265-74, 1978.

54. LANTZ, B. & PERSSON, P.A. Experimental root perforation in dogs teeth. A roentgen study. Odont. Revy, **16**: 238-57, 1965.
55. _____ & _____. Periodontal tissue reactions after root perforation in dogs teeth. A histologic study. Odont. T., **75**: 209-26, 1967.
56. LEE, S.J.; MONSEF, M.; TORABINEJAD, M. Sealing ability of trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. J. Endodont., **19**(11): 541-544, 1993.
57. LEITE, A . P.P. Avaliação "in vitro" de películas seladoras na prevenção da microinfiltração coronária, pós-obturação de canais radiculares. Piracicaba,1997 Tese (mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
58. LEMON, R.R. Nonsurgical repair of perforation defects. Internal Matrix Concept. Dent. Clin. N. Am., **36**(2): 439-57, 1992.
59. LEONARD, J.E.; GUTMAN, J.L.; GUO, I.Y. Apical and coronal seal of roots obturated with a dentin bonding agent and resin. Int. Endodon. J., **29**: 76-83, 1996.
60. LUEBKE, R.G. & DOW, P.R. Correction of an endodontic root perforation. Report of a case. Oral Surg., **17**: 98-101, 1964.

61. MADISON, S.; SWANSON, K.; CHILES, S.A. . An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer type. J. Endodont.,**13**: 109-12, 1987
62. MAGURA, M.E.; KAFRAWY, A . H.; BROWN JR.,C.E.; NEWTON, C.W. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an "in vivo" study. J. Endodont.,**1**: 324-30, 1991.
63. MANNOCCI, F.; VICHI, A.; FERRARI, M. Sealing ability of several restorative materials used for repair of lateral root perforations. J. Endodont.,**23**(10): 639-41, 1997.
64. MARTIN, L.R.; GILBERT, B.; DICKERSON, A.V. Management of endodontic perforations. Oral Surg., **54**: 668-77, 1982.
65. MOLONEY, L.G.; FEIK, S.A.; ELLENDER, G. Sealing ability of three materials to repair lateral root perforations. J. Endodont., **19**(2): 59-62, 1993.
66. NICHOLLS, E. Treatment of traumatic perforations of the pulp cavity. Oral Surg., **15**: 603-12, 1962.
67. OSWALD, R.J. Procedural accidents and their repair. Dent. Clin. N. Am., **23**(4): 593-616, 1979.

68. OYNICK, J. & OYNICK, T. Treatment of endodontic perforations. J. Endodont., **11**: 191-192, 1985.
69. PEESO, F.A. The treatment of perforated roots. Dent. Cosmos., **45**: 277-80, 1903.
70. PETERSSON, K.; HASSELGREN, G.; TRONSTAD, L. Endodontic treatment of experimental root perforations in dog teeth. Endodont. dent. traumat., **1**: 22-8, 1985.
71. RADENTZ, W.H. & COLLINGS, C.K. The implantation of plaster of Paris in the alveolar process of the dog. J. Periodont., **36**: 357-64, 1965.
72. ROANE, J.B. & BENENATI, F.W. Successful management of a perforated mandibular molar using amalgam and hydroxyapatite. J. Endodont., **13**: 400-4, 1987.
73. RUDD, R.; RUDD, V.; MUNKSGAARD, E.C. Retrograde sealing of accidental root perforations with dentin-bonded composite resin. J. Endodont., **24**(10): 671-677, 1998.
74. SALMAN, M. A .; QUINN, F.; DERMODY, J.; HUSSEY, D.; CLAFFEY, N. Histological evaluation of repair using a bioresorbable membrane beneath a resin-modified glass ionomer after mechanical furcation perforation in dog's teeth. J. Endodont., **25**(3): 181-186, 1999.

75. SAUNDERS, W.P. & SAUNDERS, E.M. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. Endodont. dent. traumat., **10**: 105-8, 1994.
76. SCOTTOSANTI, J. Calcium sulfate: a biodegradable and biocompatible barrier for guided tissue regeneration. Compendium of Continuing Education in Dentistry. **13**: 226-34, 1992
77. SELTZER, S. et al. Endodontic failures - an analysis based on clinical, roentgenographic and histologic findings. Oral Surg., **23**: 500-30, 1967.
78. SELTZER, S.; SINAI, I.; AUGUST, D. Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. J. dent. Res., **49**: 332-339, 1970.
79. SINAI, I.H. Endodontic perforations: their prognosis and treatment. J. Am. dent. Ass., **95**: 90-95, 1977.
80. SINAI, I.H. et al. An evaluation of tricalcium phosphate as a treatment for endodontic perforations. J. Endodont., **15**: 399-403, 1989.
81. SOARES, I.M.L.; BRAMANTE, C.M.; SOARES, I.J. Perfurações radiculares tratadas com hidróxido de cálcio P. A. com propileno glicol e pasta L & C . Rev. Odont. USP. **7**(3):161-6, 1993.

82. SOUZA FILHO, F.J.; BENATTI, O.; ALMEIDA, O.P. Influence of enlargement of the apical forame in periapical repair of contaminated teeth of dog. Oral Surg. **64**(4):480-84, 1987.
83. SOUZA FILHO, F.J. Influência da ampliação do diâmetro do forame apical e do limite de obturação do canal no processo de reparação pós tratamento endodôntico em dentes de cães (Estudo histopatológico). Bauru, 1995. Tese (Doutorado), Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo .
84. STROMBERG, T.; HASSELGREN, G.; BERGSTEDT, H. Endodontic treatment of traumatic root perforations in man. A clinical and roentgenographic follow-up study. Svensk Tandläk Tidsskr. **65**(9): 457-66, 1972.
85. SWANSON, K.; MADISON, S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I, time periods. J. Endodont. **13**: 109-112, 1987.
86. TAGGER, M. & TAGGER, E. Periapical reactions to calcium hydroxide containing sealers and AH26 in monkeys. Endod. Dent. Traumatol. **5**:139-46,1989.
87. TORABINEJAD, M. et al. Periapical tissues responses to dentin and vitreous carbon plugs in apical perforations of dogs' teeth. Endodont. dent traumatol. **1**(1): 17-21, 1985.

88. _____; UNG, B.; KETTERING, J.D. "In vitro" bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J. Endodont.**, **16**: 566-69, 1990.
89. _____ & CHIVIAN, N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. **J. Endodont.**, **25**(3): 197-205, 1999.
90. VALDRIGHI, L. Influência dos espaços vazios nos resultados dos tratamentos de canais radiculares. Avaliação radiográfica e histopatológica. Piracicaba, 1976. Tese (Doutoramento) - Faculdade de Farmácia e Odontologia de Piracicaba.
91. WEINSMAN, M.I. Treatment of unusual perforation of an anterior tooth. **Oral Surg.**, **12**: 732-5, 1959.
92. WILCOX, L.R. & DIAZ-ARNOLD, A . M. Coronal microleakage of permanent lingual access restorations in endodontically treated anterior teeth. **J. Endodont.**, **15**: 584-87, 1989.
93. XAVIER, M.J. ;BERBERT, A .; ALLE, N.; BRAMANTE, C.M.; LOPES, E.S. Comportamento histopatológico do tecido conjuntivo de Rattus Norvegicus Var. Albinus, à implantes dos cimentos para obturação de canais: Rickert, AH26 e Endomethasone. **Rev. Estom. Cult.**, **8**(1):61-71, 1974.

94. YAMAZAKI, Y.; OIDA, S. and AKIMOTO, Y. Response of mouse femoral muscle to an implant of a composite of bone morphogenetic protein and plaster of Paris. **Clinical Orthopedics**. 234: 240-9