UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

C.D. RONALDO ROGÉRIO RODRIGUES

ANÁLISE RADIOGRÁFICA DA REGIÃO DE FURCA, APÓS A CONFECÇÃO E CONTAMINAÇÃO DE TREPANAÇÕES EXPERIMENTAIS EM DENTES DE CÃES SELADAS COM DIFERENTES MATERIAIS

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica – Área de Endodontia.

PIRACICABA – SP
-2000-

UNICAMP

RONALDO ROGÉRIO RODRIGUES
Cirurgião Dentista

ANÁLISE RADIOGRÁFICA DA REGIÃO DE FURCA, APÓS A CONFECÇÃO E CONTAMINAÇÃO DE TREPANAÇÕES EXPERIMENTAIS EM DENTES DE CÃES SELADAS COM DIFERENTES MATERIAIS

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Batista Teixeira

Banca Examinadora: Prof. Dr. Fabrício Batista Teixeira
Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho
Prof. Dr. Valdir de Souza

3001067663

Este exemplar foi devidamente corrigido, ...do com a Resolução CCPG-036/83
CPG, 06/02/2001
Assinatura do Orientador

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica – Área de Endodontia.

PIRACICABA – SP
-2000-

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

N.º CHAMADA:
T/UNICAMP
R618a
V. Ex.
TOMBO BC/ 44286
PROC. 16-392/01
C [ ] D [X]
PREÇO R$ 11,00
DATA 09/05/01
N.º CPD

CM-00155042-8

Ficha Catalográfica

Rodrigues, Ronaldo Rogério.
R618a Análise radiográfica da região de furca, após a confecção e contaminação de trepanações experimentais em dentes de cães seladas com diferentes materiais. / Ronaldo Rogério Rodrigues. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2000.
xii, 77p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Fabrício Batista Teixeira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Clorexidina. 3. Perfuração e broqueamento. I. Teixeira, Fabrício Batista. 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.

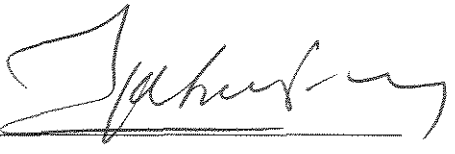
UNICAMP

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 13 de Dezembro de 2000, considerou o candidato RONALDO ROGÉRIO RODRIGUES aprovado.

1. Prof. Dr. FABRICIO BATISTA TEIXEIRA

2. Prof. Dr. VALDIR DE SOUZA

3. Prof. Dr. FRANCISCO JOSE DE SOUZA FILHO 

Nos estudos, no trabalho e no amor, em qualquer aventura que empreendas, confia no que sabes e parte atrás de tua esperança.

Richard Bach

À minha esposa Vanderlea e ao meu filho Ronald, que com carinho e gratidão suportaram a distância com paciência, dando-me sempre ânimo para seguir adiante, de todo o meu coração.

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao **Prof. Dr. Fabrício Batista Teixeira**, pela orientação através do seu conhecimento e experiência. Pelo estímulo constante e valiosos ensinamentos, meu eterno agradecimento.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa de seu Diretor Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum, pela acolhida carinhosa.

À Profª. Dra. Altair Antoninha Del Bel Cury, Coordenadora Geral do Curso de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP, pela dedicação e responsabilidade demonstrada.

À Profª. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica pela competência, dedicação e carinho a mim despreendido.

Ao Coordenador da Endodontia, Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho, pela amizade, doação, paciência, incentivo e exemplo profissional.

Aos Professores Alexandre Augusto Zaia, Caio Cezar Randi Ferraz, Luiz Valdrighi, pela amizade, companheirismo e apoio nesta etapa de minha vida.

Ao Prof. Dr. Marcos Aurelio Renon, diretor do Instituto Superior de Ciências e Técnicas Odontológicas-UNIPAR, pela amizade e auxílio dispensado à mim sempre que solicitado.

Aos colegas Cícero Romão Gadê Neto, Eneida Barros Santos de Araújo, Ericka Pinheiro, Ezilmara Rolim de Souza, João Eduardo Gomes Filho, Morgana Eli Vianna e Noboru Imura, pela demonstração constante de carinho e amizade durante estes anos.

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

À Denize Lumena de Pinho, secretária da Disciplina de Endodontia da FOP-UNICAMP, e ao Adailton dos Santos Lima, auxiliar da Disciplina, pelo auxílio dispensado à mim sempre que solicitado.

À Sra. Maria Aparecida Dalcheco Buscariol e ao Sr. Rubens Marques Payão, técnicos do laboratório da área de Endodontia da FOP-UNICAMP, pelo agradável convívio.

Ao Sr. Fábio Roberto de Souza Vioto, veterinário, pelo auxílio na fase experimental deste trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE FIGURAS	1
LISTA DE TABELAS	3
RESUMO	4
ABSTRACT	5
1- INTRODUÇÃO	6
2- REVISÃO DA LITERATURA	8
2.1 Considerações gerais	8
2.2 Perfurações de Furca	18
2.3 Barreiras ou Anteparos de Perfurações	25
2.4 Utilização de Antimicrobianos	32
2.5 Materiais Seladores	38

3- PROPOSIÇÃO 45

4- MATERIAIS E MÉTODOS 46

4.1 Seleção da Amostra 46

4.2 Procedimentos Experimentais 51

4.3 Análise dos Resultados 57

5- RESULTADOS 58

6- DISCUSSÃO 63

7- CONCLUSÕES 67

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 68

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Figura esquemática representando o tratamento do grupo I 48

Figura 2. Figura esquemática representando o tratamento do grupo II 48

Figura 3. Figura esquemática representando o tratamento do grupo III 49

Figura 4. Figura esquemática representando o tratamento do grupo VI 49

Figura 5. Figura esquemática representando o tratamento do grupo V 50

Figura 6. Figura esquemática representando o tratamento do grupo VI 50

Figura 7. Broca do sistema Reto Pin 53

Figura 8. Perfuração do assoalho da câmara pulpar do 3° pré-molar inferior esquerdo, com broca do sistema Reto Pin. 53

Figura 9. Descontaminação da perfuração do 4° pré-molar Inferior direito e áreas circunvizinhas com clorexidina gel 2%. 54

Figura 10. Sulfato de cálcio hemidratado na perfuração do assoalho da câmara pulpar do 4° pré-molar inferior direito. 55

Figura 11. Comparação das médias das áreas de perdas ósseas durante 30 dias. 59

Figura 12a. Radiografias periapicais inicial e 180 dias após o tratamento, correspondente ao lado direito, descontaminado com clorexidina gel a 2%. 60

Figura 12b. Radiografias periapicais inicial e 180 dias após o tratamento, correspondente ao lado esquerdo, descontaminado com clorexidina gel a 2%. 60

Figura 13. Comparação da área de perdas ósseas durante 180 dias. 61

Figura 14. Comparação das áreas de perdas ósseas entre 30 e 180 dias. 62

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Distribuição dos grupos experimentais 47

Tabela 2. Áreas de perdas ósseas para cada grupo experimental em 30 dias. 58

Tabela 3. Áreas de perdas ósseas para cada grupo experimental em 180 dias. 60

Tabela 4. Média das áreas de perdas ósseas entre 30 e 180 dias. 62

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar radiograficamente a perda óssea na região de furca, em dentes de cães, intencionalmente perfurados e contaminados pela exposição ao meio oral, frente ao emprego de vários materiais seladores da cavidade de acesso coronário. Foram utilizados 6 cães adultos, pesando entre 9 e 15Kg, fêmeas e de raça indefinida. Perfurações foram produzidas na região de furca dos 2°, 3° e 4° pré-molares inferiores direitos e esquerdos, permanecendo expostas à cavidade oral por um período de 30 dias. Após este intervalo de tempo, tendo constatado a formação das lesões de furca através de radiografias periapicais, os dentes foram limpos e tratados de acordo com a divisão dos grupos experimentais. As perfurações dos 2°, 3° e 4° pré-molares foram preenchidas com sulfato de cálcio hemidratado e seladas com guta-percha, IRM e resina Z-100, respectivamente, sendo descontaminadas com clorexidina gel a 2% somente os dentes do lado direito. Radiografias padronizadas foram realizadas no início do experimento, 30 dias após a exposição das perfurações à cavidade oral e 180 dias após o emprego dos materiais seladores. As imagens foram transportadas para o computador e mensuradas as áreas de perda óssea utilizando o programa "ImageLab". Os resultados foram analisados estatisticamente e as imagens demonstraram menor perda de estrutura óssea quando as perfurações foram seladas com resina Z-100, ao serem comparadas com IRM e guta-percha, demonstrando menor perda óssea com a utilização da clorexidina gel a 2% para a descontaminação.

Palavras-Chave: Perfuração, Cães, Furca, Endodontia e Clorexidina Gel a 2%.

ABSTRACT

The objective of this work was to analysis radiographically the bony loss in the furcation region, in dog's teeth, intentionally perforated and contaminated with oral fluids, about the employment of several sealer materials. It was utilized 6 adult dogs, weighing from 9 to 15 kilograms, females and the indefinite race. Perforations were produced in the furcation's region from the 2°, 3°, and 4° inferior right and left premolars, and they stayed exposed to the oral cavity for a period of 30 days. Afterwards this interview of time, was found the formation of furcation's lesions by periapical radiography, the teeth were cleaned and treated in accord to the experimental groups division. The perforation of the 2°, 3°, and 4° premolars were fulfilled with hemihydrated calcium sulfate and sealed with gutta-percha, IRM and Z-100 resin, respectively, and just the right side teeth's perforation were decontaminated with 2% gel chlorhexidine. Padronized radiographic were made in the beginning of the experiment, 30 days after the exposition of the perforations to the oral cavity and 180 days after the employment of the sealer materials. The images were transported to the computer and the areas of the bony loss were measured utilizing the "ImageLab" program. The results were analyzed statically and the images demonstrated minor loss of bony structure when the perforation were sealed with Z-100 resin, in comparation to IRM and gutta-percha, demonstrating minor bony loss with the utilization of 2% gel chlorhexidine for the decontamination.

Key words: Perforation, dogs, furcation, endodontcs, gel chlorhexidine.

1. INTRODUÇÃO

A perfuração radicular é a comunicação entre o sistema de canais e os tecidos de suporte do elemento dental sendo considerada um dos maiores desafios encontrados na terapia endodôntica (AGUIRRE et al., 1986). Normalmente são problemas decorrentes de acidentes, podendo também ser causadas por cáries ou reabsorções. Uma perfuração iatrogênica compromete seriamente o prognóstico do dente envolvido e requer especial atenção tanto no diagnóstico quanto no tratamento (BENENATI et al., 1986).

Dentre as complicações clínicas decorrentes das perfurações, podemos citar um quadro de inflamação severa, destruição do ligamento periodontal, reabsorção óssea, cementária e/ou dentinária e finalmente indução à degeneração do epitélio do sulco gengival (AGUIRRE et al., 1986).

A maioria dos autores concordam que o prognóstico das perfurações radiculares nos terços apical e médio se torna mais favorável ao tratamento, do que no terço cervical da raiz e no assoalho da câmara pulpar (ELDEEB et al., 1982). O tempo de contaminação também pode ser considerado outro fator de grande importância neste prognóstico. Quando as perfurações são seladas imediatamente,

podemos obter um maior índice de sucesso devido a um menor período de tempo na contaminação da região (LANTZ & PERSSON, 1965).

Vários materiais têm sido utilizados no reparo de perfurações, entre os quais, o amálgama (LUEBKE & DOW, 1964; BENENATI et al., 1986; LEE et al., 1993), o Cavit (HARRIS, 1976; JEW et al., 1982; SINAI et al., 1989), o hidróxido de cálcio (ELDEEB et al., 1982; MARTIN et al., 1982), ionômero de vidro (ALHADAINY et al., 1993; MAKKAWY, 1998b), sulfato de cálcio (ALHADAINY & ABDALLA, 1998; IMURA et al., 1998; MITTAL et al., 1999; JANTARAT et al., 1999) e o "Mineral Trioxide Aggregate" (MTA) (LEE et al., 1993; ARENS & TORABINEJAD, 1996; TORABINEJAD & CHIVIAN, 1999).

Para que ocorra sucesso no reparo de perfurações é necessário a descontaminação da área de perfuração e o vedamento do acesso coronário para impedir uma recontaminação da referida área. Para este fim, alguns materiais têm sido propostos na descontaminação, entre os quais, o formocresol (OYNICK & OYNICK, 1985), o hipoclorito de sódio (TORABINEJAD & CHIVIAN, 1999; LUEBKE & DOW, 1964; ARENS & TORABINEJAD, 1996), com resultados variados, o que justifica mais estudos nesta área.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

LUEBKE & DOW (1964) relataram o tratamento de uma perfuração endodôntica causada por desvio de um instrumento endodôntico no incisivo central superior direito. Descreveram uma técnica operatória de fácil controle em que o material selador utilizado foi o amálgama de prata livre de zinco, que combinado com o procedimento cirúrgico promoveram sucesso do caso relatado.

LANTZ & PERSSON (1965) avaliaram radiograficamente 40 perfurações em dentes de cães, tratados exclusivamente por via endodôntica e por via cirúrgica. Os materiais utilizados foram a guta-percha, o fosfato de zinco e o amálgama. Os resultados radiográficos foram: 1) perfurações imediatamente seladas com guta-percha e em condições assépticas, mostraram menor destruição do osso alveolar; 2) perfurações que permaneceram abertas apresentaram destruição progressiva do osso alveolar. Os autores concluíram que os melhores resultados ocorreram quando a perfuração foi imediatamente selada independente do material utilizado.

VAJDA (1969) relatou um caso clínico com reabsorção interna envolvendo perfuração no terço apical de um incisivo lateral superior esquerdo. O dente foi

retratado endodonticamente e submetido a uma cirurgia periapical. A perfuração foi reparada com amálgama livre de zinco. Radiografias periódicas de 7 a 16 meses mostraram progresso na cicatrização.

FRANK & WEINE (1973) descreveram três casos clínicos não cirúrgicos em perfurações decorrentes de reabsorção interna. Os autores sugeriram tratamento em múltiplas sessões com trocas sucessivas de curativo de hidróxido de cálcio. Na última intervenção os canais radiculares foram obturados com cones de guta-percha através da técnica da condensação lateral e vertical. Após avaliações periódicas, concluíram que ocorreu sucesso em todos os casos.

HARRIS, (1976) avaliou o tratamento de perfurações endodônticas durante um período de 14 anos, entre agosto de 1961 e julho de 1975; com total de 322 casos clínicos. Destes, 180 (55,9%) ocorreram em dentes de mulheres, enquanto que 142 (44,1%) em dentes de homens. Observou também, que a maior incidência delas, ocorria nos molares superiores e inferiores, ou seja, 27,64% e 30,1%, respectivamente. O tratamento de 245 dentes foram realizados com o Cavit, seguidos de obturação do canal radicular. Os pacientes foram acompanhados por períodos que variou de 6 meses a 10 anos. O selamento das perfurações com o Cavit mostrou ser bem tolerado pelos tecidos.

JEW et al. (1982) avaliaram histologicamente os tecidos periodontais adjacentes às perfurações radiculares, seladas com o Cavit. Foram utilizados trinta e seis pré-molares inferiores de 6 cães da raça beagles. Os animais foram sacrificados em intervalos de 1, 15, 30, 60, 120 e 180 dias. Através da análise histológica os autores observaram a ocorrência de uma progressiva destruição dos tecidos periodontais nas perfurações próximo do sulco gengival. Quando o Cavit foi usado imediatamente para selar perfurações não coronárias, ocorreu encapsulamento fibroso. As perfurações localizadas mais distantes do sulco gengival apresentaram melhor resposta de reparação, mesmo quando não foram seladas. O Cavit demonstrou possuir citotoxicidade que variou de leve a moderado.

MARTIN et al. (1982) observaram que no curso das terapias endodônticas, perfurações radiculares são freqüentemente encontradas, devido a iatrogenias causadas pelo operador durante a instrumentação ou a defeitos de reabsorção em dentes que tenham sofrido luxação ou avulsão, como resultado de um trauma. Através de extensa revisão de literatura, acompanhado de casos relatados com terapia de hidróxido de cálcio no reparo de perfurações sem cirurgia, os autores concluíram que as perfurações no assoalho da câmara pulpar de molares freqüentemente têm um prognóstico melhor quando tratadas rapidamente e em condições assépticas. Também relataram que uma perfuração no terço apical do canal radicular, quando realizada por limas ou alargadores, deixando 2 mm ou

menos, sem selamento, têm prognóstico melhor. Constataram também que a utilização do hidróxido de cálcio no tratamento de perfurações radiculares são promissoras.

FOREMAN, (1985) apresentou o reparo não cirúrgico de uma perfuração iatrogênica em um incisivo central superior esquerdo. O caso era complicado pelo fato do dente com a perfuração radicular estar agindo como retentor do pino de uma prótese. O pino do dente em questão foi removido e o canal foi retratado, onde usou-se irrigação com hipoclorito de sódio à 2%. O canal foi obturado com guta-percha, ficando o cone principal à 1mm do ápice e condensado com a técnica da condensação vertical. O caso mostrou resolução da radiolucidez e ficou livre dos sintomas num período de 6 meses.

OYNICK & OYNICK (1985) utilizaram o super EBA (Dixon Co) ou o Stailine (Stainer) como uma alternativa no tratamento de perfurações radiculares. Neste estudo descreveram uma técnica de tratamento que consistia na tentativa de secagem do local da perfuração o máximo possível e descontaminação com o formocresol por 30 segundos. Após aplicação de mistura compacta de cimento super EBA com o cuidado para não sobreobturar. Os autores teceram algumas considerações importantes ao super EBA, tais como, facilidade de manipulação,

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

DAZEY & SENIA (1990) em um estudo "in vitro" compararam a capacidade seladora do amálgama Tytin, Ketac Silver e Dycal Prisma VLC. Dezoito caninos superiores humanos foram perfurados intencionalmente na superfície lateral. Os dentes foram imersos em azul de metileno a 2% por 10 dias e então seccionados. Os resultados analisados demonstraram que o grupo Dycal Prisma VLC, exibiu significativamente menor penetração do corante do que os outros grupos.

KUGA et al. (1990) utilizaram sessenta dentes caninos humanos, os quais foram preparados e obturados. Realizaram cavidades na face distal da raiz dos dentes no terço médio. As cavidades foram seladas com os seguintes materiais: cimento Rickert-sp, cimento Endofill, cimento Renew; cimento n-Rickert, amálgama, cimento Ceram-fill. As raízes permaneceram imersas em azul de metileno a 2%, por 2 dias a 37° C. As amostras foram desgastadas e analisadas com o auxílio de lupa esteroscópica. Os resultados mostraram que, entre os cimentos anteriormente citados o Rickert-sp foi o mais eficiente. O cimento Ceram-fill apresentou os piores resultados dentre os materiais testados.

LEE et al. (1993) utilizaram 3 tipos de materiais obturadores, ou seja, (Amálgama, IRM e MTA-Mineral Trioxide Aggregate) para reparar experimentalmente perfurações radiculares criadas na superfície mesial de 50 molares superiores e inferiores extraídos. Os dentes foram armazenados em solução salina para simular uma situação clínica. Após a colocação do material no interior da perfuração os dentes permaneceram por 4 semanas em solução salina. Os locais da perfuração foram mergulhados em azul de metileno por 48 horas, seccionados, e examinados por um microscópio. Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que o MTA teve menos penetração de corante do que o IRM ou Amálgama. O MTA também mostrou menor tendência a sobreobturação, enquanto o IRM mostrou a menor tendência a subobturação.

HARTWELL & ENGLAND (1993) analisaram o comportamento tecidual em perfurações de furca em 18 dentes, de macacos "Rhesus". Três perfurações foram seladas (controle negativo) com discos de teflon, os outros 15 dentes restantes foram selados com o DFDB (osso liofilizado descalcificado). Os animais foram sacrificados após um período de 6 meses. Os autores concluíram que os materiais apresentaram resultados similares, sem formação óssea, com a presença de uma camada de epitélio abaixo das perfurações e logo abaixo deste, tecido conjuntivo fibroso e osso.

MOLONEY et al. (1993) verificaram a capacidade de selamento de 3 materiais no reparo de perfurações do terço apical. Foram utilizados trinta e cinco dentes humanos, unirradiculares, com coroas removidas e obturados com cimento AH26. Os materiais empregados foram o amálgama, o cimento EBA e o cimento de ionômero de vidro. As raízes foram implantadas subcutaneamente em ratos por 5 dias. Em seguida, foram retiradas e colocadas em uma solução contendo Ca^{45} por 7 dias para mensuração da microinfiltração. As raízes foram radiografadas e seccionadas para verificar a extensão da microinfiltração através dos radioisótopos. O grupo do cimento EBA exibiu significativamente menos infiltração do que o ionômero de vidro. Os autores concluíram que o cimento EBA promoveu um selamento superior nas perfurações radiculares em relação ao cimento de ionômero de vidro, sendo o amálgama intermediário entre os dois.

DUGGINS et al. (1994) relataram uma combinação de retro-obturação e regeneração tecidual guiada no reparo de uma perfuração na raiz mésio- vestibular de um primeiro molar superior esquerdo. Após o deslocamento do retalho, a raiz recebeu a retro-obturação. O IRM foi o material usado e em seguida as raízes foram tratadas com tetraciclina por um tempo de 3 minutos. O defeito ósseo foi preenchido com osso liofilizado e coberto com uma membrana, a GTAM (GORE-TEX Membrane). Após quinze meses a área apresentava-se clínica e radiograficamente saudável e o dente foi usado como ancoragem para fixar uma prótese parcial.

BENENATI et al. (1996) reavaliaram 57 casos endodônticos de perfurações iatrogênicas de raízes, reparadas com amálgama ou guta-percha. Com base nos achados, as seguintes conclusões puderam ser delineadas: o reparo com guta-percha falhou com maior frequência do que o amálgama; aproximadamente 69% das falhas ocorreram quando o material obturador extruiu através da superfície radicular. A intervenção cirúrgica nos casos de insucessos resultou na cicatrização dos mesmos. A demora no selamento não teve efeito significativo sobre o prognóstico nos casos considerados. O amálgama foi o material reparador mais aceitável do que a condensação vertical da guta-percha aquecida. Os autores também concluíram que estudos clínicos adicionais são recomendados para avaliar a influência dos materiais e técnicas, no prognóstico da cicatrização.

DEAN et al.(1997), avaliaram a combinação de reparo cirúrgico e técnica de regeneração tecidual guiada no tratamento de perfurações radiculares recentes. Este estudo avaliou a técnica que inclui retro-obturação para o reparo de perfurações radiculares de molares e regeneração tecidual guiada para restaurar o periodonto que foi removido da área de furca, para acesso ao local. Foi realizada terapia do canal radicular em quatro pré-molares inferiores e primeiros molares, de seis cães. A raiz distal de cada dente foi perfurada na área de furca, entre a região cervical e o ápice. Um enxerto ósseo foi colocado no local da osteoctomia e coberto com material GTAM "Gore Tex Augmentation Material". O controle incluiu perfurações não

obturadas e sem o uso de enxerto ósseo e/ou GTAM "Gore Tex Augmentation Material". Os cães foram sacrificados aos seis, doze e vinte e quatro meses pós cirurgia. As complicações foram mais comuns quando as perfurações não foram obturadas. A histomorfometria revelou diminuição estatisticamente significativa da inflamação e mais formação óssea quando as perfurações radiculares foram obturadas associadas ao uso do GTAM "Gore Tex Augmentation Material".

MAKKAWY et al. (1998) avaliaram a citotoxidade de 3 materiais reparadores de perfurações de raízes. Utilizaram dois cimentos de ionômeros de vidro, um quimicamente ativado (Fuji Duet), um fotopolimerizável (Fuji II LC, GC America, Chicago, IL) e amálgama dental (Contour, Caulk, York, PA). A citotoxidade foi determinada pela atividade enzimática mitocondrial das células do ligamento periodontal. Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que os três materiais foram citotóxicos, sendo que o amálgama nas 24 horas iniciais, foi mais tóxico que o ionômero de vidro.

SALMAN et al. (1999) avaliaram a resposta histológica do reparo de perfurações de furca, utilizando uma membrana bioreabsorvível (Atrisorb) como matriz sob uma resina modificada de ionômero de vidro, em dentes de cães. Após anestesia, foi realizada a extirpação da polpa e obturação do canal radicular com cimento de óxido de zinco e eugenol. As perfurações de furca foram produzidas em

trinta pré-molares inferiores. Os dentes perfurados foram aleatoriamente divididos em 2 grupos de 15 dentes. O grupo 1 foi tratado somente com resina modificada de ionômero de vidro e o grupo 2 com barreiras reabsorvíveis sob resina modificada de ionômero de vidro. Seis dentes sem perfurações serviram como controle negativo. Os animais foram sacrificados após 3 meses. Não foi encontrada diferença entre os resultados do ionômero de vidro e barreira com ionômero de vidro . Os autores concluíram que não existiu diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

TORABINEJAD & CHIVIAN (1999) descreveram alguns procedimentos clínicos para a aplicação do MTA (Mineral Trioxide Aggregate). Neste estudo os autores sugerem a sua aplicação em capeamento pulpar; pulpotomias; rizogênese incompleta; como plug apical em dentes com necrose pulpar e ápice aberto; reparo de perfurações radiculares e obturações de canais. Muitos estudos "in vitro" e "in vivo" têm mostrado que o MTA previne as microinfiltrações, promove a regeneração dos tecidos quando colocado em contato com a polpa dental ou tecidos periapicais, além de ser biocompatível.

2.2 PERFURAÇÕES DE FURCA

BHASKAR & RAPPAPORT (1971) avaliaram histologicamente procedimentos endodônticos em trinta e nove dentes de cães. Os dentes foram sobre e subobturados com cones de prata ou cones de guta-percha. Em alguns elementos as furcas foram perfuradas. Em outros, os canais foram instrumentados, mas não foram obturados e as câmaras pulpares foram seladas coronariamente. Ficou demonstrado que a radioluscência apical seguida de necrose pulpar foi maior em áreas de incisivos; ocorreu reabsorção radicular em lesões apicais, mas foi observado somente área rarefeita em radiografias. Também constataram que a instrumentação do canal radicular e somente selamento oclusal, aparentemente cessaram o crescimento da lesão apical. Os autores relataram que as perfurações acidentais de área de furca mostraram que o selamento mais rápido possível reduz a incidência de destruição periodontal e que a subobturação obteve melhores resultados em relação a sobreobturação.

ELDEEB et al. (1982) avaliaram três materiais seladores no reparo de perfurações de furca em sessenta e quatro pré-molares, molares superiores e inferiores de quatro cães. Dentre os materiais estudados o Cavit, amálgama e hidróxido de cálcio foram empregados aleatoriamente nas perfurações de furca de três dentes em cada quadrante. O quarto dente foi usado como controle. Os autores

analisaram as alterações clínicas, radiográficas e histológicas. Concluíram que perfurações de furca apresentam prognóstico ruim e o trauma físico-químico ocasionado, juntamente com a presença do material selador, provocaram algum tipo de inflamação e reabsorção óssea. O amálgama foi considerado superior ao Cavit e ao hidróxido de cálcio como material selador de perfuração de furca.

AGUIRRE et al. (1986) avaliaram o reparo de perfurações mecânicas de furca, usando amálgama, guta-percha e lâmina de indiun. Quarenta e oito dentes superiores, posteriores, de cães, foram tratados endodonticamente. Em seguida, foram criadas perfurações mecanicamente, sendo seladas com os materiais citados anteriormente. Baseados nos achados clínicos, radiográficos e histológicos, o amálgama e a guta-percha mostraram significativamente melhores resultados do que a lâmina de indiun, não havendo significativa diferença entre amálgama e guta-percha.

ROANE & BENENATI (1987) relataram um caso clínico de perfuração iatrogênica de molar inferior, em ambas as raízes. A guta-percha foi extruída no interior da furca durante a obturação e contribuiu para extensa destruição óssea da área. O tratamento empregado foi a tentativa de um reparo interno de amálgama na raiz mesial, seguido de uma curetagem cirúrgica e reparo externo de amálgama da raiz distal, com reconstrução da anatomia da furca com enxerto de hidroxiapatita.

Nos vinte e um meses seguintes foram realizados exames para verificar a retenção do enxerto e reestruturação tecidual. Esta técnica de reparo possibilitou o sucesso no tratamento, contrariando todas as dificuldade que envolviam o mesmo.

BALLA et al. (1991) avaliaram 120 perfurações experimentais de furca em pré-molares e molares, superiores e inferiores em seis macacos "Rhesus". Foram usados o fosfato tricálcio, hidroxiapatita, amálgama e life com o intuito de reparação das perfurações em furca. Os animais foram sacrificados em intervalos de 2, 4 e 6 meses após o experimento. Devido ao número das amostras ser limitado, a análise estatística não mostrou diferença entre os materiais seladores. A análise histológica mostrou que não houve reparação total das perfurações de furca tratadas imediatamente.

ALHADAINY & HIMEL (1993b) avaliaram a capacidade seladora do amálgama, Cavit e cimento de ionômero de vidro no reparo de perfurações de furca. Foram criadas 30 perfurações no assoalho da câmara pulpar de molares humanos seladas por um dos materiais avaliados. Os dentes foram restaurados com resina composta e imersos em solução de eritrocim B a 2% por uma semana. Após, este período foram feitas secções longitudinais e realizada a mensuração de penetração do corante. Os resultados indicaram diferenças entre os três materiais, sendo que, o

ionômero de vidro fotopolimerizável exibiu menor penetração do corante seguido do Cavit e amálgama.

ALHADAINY & HIMEL (1993a) compararam a capacidade seladora dos materiais fotopolimerizáveis e quimicamante ativados colocados em perfurações de furca. Setenta dentes molares superiores e inferiores, recém extraídos, livres de cáries com raízes não fusionadas e bem desenvolvidos foram perfurados com uma broca n° 2 em baixa rotação no assoalho da câmara pulpar. Sessenta dentes foram aleatoriamente divididos em 4 grupos de 15 dentes cada, enquanto 10 dentes serviram como controle. No grupo 1, as perfurações foram reparadas com o ionômero de vidro fotopolimerizável (Vitrebond); grupo 2, as perfurações foram reparadas com o hidróxido de cálcio (Prisma VLC Dycal) ; grupo 3, as perfurações reparadas com o ionômero de vidro (Ketac) quimicamente ativado; grupo 4, foram reparados com hidróxido de cálcio quimicamente ativado; grupo 5, cinco perfurações que não receberam obturações (controle negativo) e no grupo 6, cinco dentes não preparados (controle negativo). Os dados foram coletados e analisados estatisticamente. Os autores concluíram que os materiais fotopolimerizáveis promoveram um melhor selamento do que os materiais quimicamente ativados e que o escoamento dos materiais reparadores é uma propriedade importante no controle da extrusão do material na área de furca. Os materiais colocados no interior da

perfuração de furca deverão ter suficiente escoamento para obturar e selar até o ponto final da perfuração.

MATSUMOTO et al. (1995) avaliaram perfurações de furca em 55 molares superiores extraídos, onde se utilizou o "laser" para o condicionamento da dentina. Neste estudo vários aparelhos e materiais foram utilizados, tais como, o Argon laser, ND:YAG laser, unidade fotopolimerizadora, cimento de ionômero de vidro, amálgama, resina composta foto-polimerizável, agente de união, condicionador ácido e o procedimento de ataque ácido. Os espécimes foram examinados com estereomicroscópio usando 1,5 vezes de aumento medindo a extensão da infiltração em milímetros. Nesse estudo os autores concluíram que a resina demostrou melhor comportamento quando utilizada no vedamento de trepanações do assoalho da câmara coronária após o condicionamento coronário com ácido ou laser. Concluíram também que o cimento de ionômero de vidro mostrou pior comportamento como material selador de perfuração especialmente em dentina condicionada com ácido ou laser.

GOON & LUNDERGAN (1995) relataram um caso de reparo de perfuração de furca decorrente de uma lesão crônica associada com uma perfuração não detectada em um molar inferior. A sequência do tratamento envolveu terapia endodôntica convencional, um inicial selamento da perfuração, regeneração tecidual guiada e subsequente término da obturação da perfuração com ketac endo e material

restaurador intermediário. Os autores concluíram que o tratamento multidisciplinar do molar inferior obteve sucesso.

ARENS & TORABINEJAD (1996) relataram 2 casos clínicos de perfurações de furca em molares. O uso experimental do MTA "mineral trioxide aggregate" foi utilizado em pacientes com base em seus resultados prévios. Estudos indicam o seu uso pelas suas boas propriedades físicas e biológicas. Os exames clínicos e radiográficos mostraram sucesso, com boas condições de reparo das perfurações.

TANG et al. (1996) relataram um caso raro de reimplante intencional em um molar inferior que apresentava severa destruição periodontal resultante de perfuração iatrogênica de furca. Aos 17 meses seguintes uma avaliação clínico-radiográfica revelou um dente funcional e assintomático sem alterações. Os autores concluíram que os resultados favoráveis obtidos podem ser atribuídos a preservação da vitalidade do ligamento periodontal; ausência de pressão destrutiva durante a extração; tempo mínimo de tratamento extra oral; o uso de esplintagem flexível e o imediato reparo da perfuração durante a sessão do procedimento endodôntico.

ALHADAINY & ABDALLA (1998) prepararam perfurações de furca em dentes humanos, com raízes não fusionadas e bem desenvolvidas. As perfurações foram realizadas com brocas esféricas n° 4 acionadas em baixa rotação, no centro do

assoalho da câmara pulpar. Cinqüenta e cinco dentes foram utilizados, sendo 45 dentes divididos em 3 grupos experimentais e 10 dentes como grupo controle. No grupo 1, 15 perfurações seladas com ionômero de vidro modificado com resina (Vitrebond 3M); grupo 2, 15 perfurações reparadas com sulfato de cálcio como barreira sob o cimento de ionômero de vidro; grupo 3, 15 perfurações reparadas com a hidroxiapatita como barreira e seladas com o cimento de ionômero de vidro; grupo 4, 5 dentes (controle positivo), e no grupo 5, cinco como controle negativo. Os resultados deste estudo mostraram que as perfurações restauradas somente com o ionômero de vidro possuíram uma infiltração de 22,79%. O sulfato de cálcio somado ao ionômero de vidro 17,49% enquanto a hidroxiapatita associado ao ionômero de vidro 16,87%. Os autores concluíram que o gesso Paris e hidroxiapatita promoveram uma barreira de sucesso contra a sobre-extrusão do ionômero de vidro.

SLUYK et al. (1998) avaliaram as propriedades de estabilização e retenção características do MTA "Mineral Trioxide Aggregate" quando usado como material selador de perfuração de furca. Foram criadas perfurações em 32 molares superiores e inferiores. As perfurações foram preparadas no centro do assoalho da câmara pulpar, paralelo ao longo eixo do dente. Matriz de gelfoan umedecida com solução salina foi colocado abaixo da perfuração para simular a situação clínica. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos: no grupo 1 foi colocado uma bolinha de algodão úmida, em contato com o MTA "Mineral Trioxide Agregate" por 24

horas; no grupo 2 uma bolinha de algodão úmida por 72 horas sobre o MTA "Mineral Trioxide Aggregate"; o grupo 3 foi o mesmo que o grupo 1, exceto que o algodão foi usado seco e o grupo 4 recebeu o algodão seco em contato com o MTA "Mineral Trioxide Aggregate" por 72 horas. O teste "Instron" foi usado para medir a força de deslocamento de material da perfuração. A força medida mostrou que o MTA "Mineral Trioxide Aggregate" resistiu mais ao deslocamento em 72 horas do que no período de 24 horas. O deslocamento ocorreu por até 24 horas, porém o material demonstrou boa capacidade de estabilização e resistência a este deslocamento. A presença de alguma umidade foi vantajosa na adaptação do MTA à perfuração da parede.

2.3 BARREIRA OU ANTEPAROS DE PERFURAÇÕES

BAHN, (1966) fez extensa revisão da literatura a respeito do uso do sulfato de cálcio como substituto ósseo preenchendo defeitos causados por neoplasias, cistos, traumas, infecções, doenças congênitas e intervenções cirúrgicas. O uso do sulfato de cálcio (gesso Paris) na regeneração óssea tem se revelado simples, isto é, não é uma substância onerosa e oferece muitas vantagens: estabilidade, fácil esterilização, bem tolerado pelos tecidos moles e duros, rápido grau de absorção, o qual coincide com o grau de novo crescimento ósseo, não estimula atividade célular contra corpos estranhos e é usado no tratamento de defeitos ósseos infectados.

BRAMANTE & BERBERT (1987) efetuaram 15 perfurações em pré-molares superiores e inferiores de 4 cães, com o objetivo de avaliar histologicamente o efeito do hidróxido de cálcio associado ao iodofórmio, e do óxido de zinco eugenol em outro grupo experimental, nos tecidos perirradiculares. Após 90 dias os animais foram sacrificados e os dentes e as estruturas próximas foram processadas para análise histopatológicas. Concluíram os autores que as perfurações seladas com o hidróxido de cálcio e iodofórmio apresentaram melhores resultados. Observaram ainda que o iodofórmio não alterou o potencial reparativo do hidróxido de cálcio.

SINAI et al. (1989) avaliaram 140 perfurações em primeiros molares superiores e em segundos molares superiores em ratos "sprague-dawley". Foram comparados o tricálcio fosfato (Synthograft) e o cavit em relação a suas capacidades de selamento das perfurações. Os períodos experimentais foram divididos em 4 intervalos (1 dia, 1 semana , 2 semanas e 1 mês). Foram avaliados os seguintes fatores: inflamação, reabsorção óssea, reabsorção de cemento e dentina e proliferação epitelial. Os autores concluíram que o uso do tricálcio fosfato não possuiu capacidade de vedamento significativamente melhor que o Cavit.

LEMON (1992) propôs uma técnica de colocação de uma "matriz interna" de hidroxiapatita em perfurações radiculares. A hidroxiapatita tem sido estudada extensivamente em cirurgias e procedimentos periodontais. A técnica requer acesso

e visualização direta do local da perfuração. Inicialmente triturou-se a hidroxiapatita com pistilo em pote dappen de vidro; depois realizou-se o umedecimento das partículas desta hidroxiapatita e a mesma foi introduzida na perfuração com auxílio de um porta matriz (Endogum). A condensação do material foi realizada com condensadores endodônticos, sendo removido todo o excesso com escavadores. No término realizou-se irrigação com solução salina. Esta técnica, segundo o autor, demonstrou vantagens sobre outras técnicas, pois reduz a contaminação do material restaurador prevenindo possíveis hemorragias.

SOTTOSANTI, (1992) analisando o sulfato de cálcio como barreira biodegradável concluiu que o mesmo desfruta de uma longa história na literatura médica e odontológica que atesta sua biocompatibilidade. Quando usado como uma barreira de regeneração tecidual guiada junto com DFDBA (osso liofilizado) e sulfato de cálcio compósito de enxerto, o sulfato de cálcio inibiu o crescimento dos tecidos conjuntivo e epitelial produzido em resposta regeneração óssea.

HIMEL & ALHADAINY, (1995) verificaram a capacidade seladora do ionômero de vidro e resina composta no reparo de perfurações de furca sobre barreira de gesso Paris. Foram preparados 60 dentes humanos extraídos e divididos aleatoriamente em quatro grupos equivalentes. A barreira de gesso Paris foi aplicada em todas as perfurações. Os defeitos foram selados com ionômero de vidro ou resina

composta com ou sem ataque ácido da dentina. O acesso a câmara pulpar foi restaurado com resina composta. Após imersão em solução de azul de metileno à 2%, os dentes foram seccionados longitudinalmente e medida a penetração de corante usando um estereomicroscópio. Os resultados indicaram que o ionômero de vidro fotopolimerizável promoveu selamento significantivamente melhor do que a resina composta com ou sem preparo da dentina com ataque ácido. O ionômero de vidro permitiu significativamente menos penetração quando usado em dentina com ataque ácido do que, sem este procedimento de condicionamento da dentina.

De MARTIN (1996) avaliou a reparação de perfurações experimentais nos segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores de cães adultos jovens. Os materiais utilizados foram: Endomethasone, Sealapex e hidroxiapatita. As observações foram efetuadas nos tempos experimentais de 14 e 90 dias. Os resultados mostraram que no período experimental de 14 dias, o quadro histopatológico foi caracterizado por sinais de destruição do ligamento periodontal, pelo processo inflamatório predominante constituído de inflamação de grau médio, sem diferenças apreciáveis entre os grupos estudados. No período de 90 dias, o quadro histopatológico predominante era um infiltrado muito discreto ou ausente, com sinais de reparação. Resultado diferente apresentou a hidroxiapatita com persistência na inflamação crônica ao redor do material extruído no ligamento periodontal.

CHAU et al. (1997) realizaram perfurações de furca em 40 molares superiores e inferiores, com raízes divergentes e completamente formadas. O objetivo deste estudo foi determinar a capacidade seladora do cimento de fosfato de cálcio. As perfurações foram divididas em grupos experimentais. No grupo 1, as perfurações foram seladas com fosfato de cálcio ; no grupo 2, ionômero de vidro fotopolimerizável (vitrebond); no grupo 3, matriz de fosfato de cálcio e ionômero de vidro fotopolimerizável (vitrebond); no grupo 4, controle positivo e no grupo 5, controle negativo. Os autores concluíram que o cimento de fosfato de cálcio tem uma capacidade seladora comparável ao ionômero de vidro fotopolimerizável.

IMURA et al. (1998) avaliaram "in vitro" a capacidade seladora da resina composta colocada sobre o hidróxido de cálcio e sulfato de cálcio, usados para preencher reparo de furca em molares inferiores. Noventa molares inferiores extraídos foram inseridos individualmente em blocos de gesso de Paris com as raízes envolvidas por um ligamento periodontal simulado de silicone. Subseqüente foram preparadas aberturas coronárias padronizadas. As entradas dos canais radiculares foram localizadas e as perfurações feitas com uma broca esférica n° 012, em alta rotação com irrigação simultânea, diretamente no assoalho da câmara pulpar. As perfurações foram reparadas com amálgama, resina composta, sulfato de cálcio sob resina composta e hidróxido de cálcio sob resina composta. Os dentes foram pintados com duas camadas de verniz, a partir da área de acesso descoberta e

imersos em corante por quatro dias à 37° C. Após os dentes foram seccionados longitudinalmente e a penetração do corante medida na porção coronária do material reparador ao término apical da perfuração. Todos os grupos experimentais revelaram penetração do corante, contudo não houve significativa diferença entre eles. Sulfato de cálcio e hidróxido de cálcio preveniram extrusão da resina quando usados sob este material.

ALHADAINY et al. (1998) realizaram um estudo em 72 dentes de cães, com o objetivo de avaliar a hidroxiapatita e sulfato de cálcio como assoalho artificial no reparo de perfuração de furca. As perfurações foram divididas em 3 grupos de 24 dentes cada. No grupo 1 as perfurações foram seladas com o cimento de ionômero de vidro modificado (resinoso); no grupo 2 utilizou-se a hidroxiapatita como barreira e ionômero de vidro selando a cavidade, enquanto no grupo 3 o sulfato de cálcio como barreira e ionômero de vidro selando a cavidade. Os animais foram sacrificados após três intervalos de 1, 3 e 6 meses. Os autores concluíram que não houve diferença significativa na reação tecidual quando era usado o cimento de ionômero de vidro modificado isoladamente e/ou quando era utilizado sobre uma barreira de hidroxiapatita e sulfato de cálcio.

MITTAL et al. (1999) avaliaram o sulfato de cálcio (gesso Paris) como auxiliar de vários materiais no selamento de perfurações de furca. Foram usados

neste estudo 90 molares permanentes recém extraídos. As perfurações foram produzidas no assoalho da câmara pulpar com brocas esféricas n° 2. Após o preparo biomecânico dos canais radiculares, o Gesso Paris foi colocado sobre as perfurações em sucessivas camadas e sobre essa barreira vários materiais seladores foram utilizados. No grupo 1 foi utilizado amálgama (Aristaloy); no grupo 2 ionômero de vidro (G. C. Fugi II); no grupo 3 resina composta quimicamente ativada (Compo-Kimia); no grupo 4 o IRM (Caulk/Dentsply) foi utilizado; no grupo 5 utilizou-se o AH26 (Dentsply); o grupo 6 foi o controle, o grupo 6a o controle positivo e o 6b o grupo negativo. Os resultados mostraram que a maior quantidade de infiltração foi observada quando o amálgama foi utilizado sobre o sulfato de cálcio, enquanto que o AH26 ao ser utilizado da mesma maneira demostrou menor infiltração do que os demais materiais.

JANTARAT et al. (1999) estudaram a capacidade seladora do amálgama e do ionômero de vidro (ketac prata) com e sem sulfato de cálcio (gesso Paris) em perfurações de furca. Foram utilizados setenta e seis molares inferiores recém extraídos, que tiveram os canais limpos, preparados e obturados. As perfurações foram feitas no centro do assoalho da câmara pulpar com baixa rotação e com broca n° 4 esférica. Uma técnica de penetração bacteriana foi utilizada para testar o selamento. Os dentes foram divididos em 5 grupos: grupo 1, 17 perfurações reparadas com o amálgama; grupo 2, 17 perfurações reparadas com o amálgama

usando o sulfato de cálcio como matriz; grupo 3, 17 perfurações reparadas com o ionômero de vidro (ketac prata); grupo 4, 17 perfurações reparadas com o ketac prata usando o gesso Paris como matriz; grupo 5, 8 dentes como controle negativo. Os autores concluíram que ocorreu infiltração em todos os reparos de perfurações de furca. O ketac prata mostrou maior proteção contra infiltração e o gesso Paris melhorou o selamento associado ao amálgama e piorou este vedamento quando associado ao ionômero de vidro (ketac prata).

2.4 UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS

PARSONS et al. (1980) trataram a polpa e dentina de espécime bovina com solução de clorexidina a 0,02% ou solução de clorexidina a 1% por 20 ou 40 minutos. Para teste foi utilizado o microrganismo *Streptococcus faecalis* para determinar a aquisição de propriedades antibacterianas nos espécimes tratados imediatamente e uma semana após o tratamento. Concluíram que a clorexidina é um potente agente antibacteriano sob as condições do teste demonstrando potencial para ser utilizada como solução irrigadora.

DELANY et al. (1982) trataram endodonticamente, sob condições clínicas simuladas, 40 dentes recém extraídos com polpa necrosada. Amostras

bacteriológicas foram obtidas antes, durante e imediatamente após, e 24 horas após instrumentação, irrigação com gluconato de clorexidina a 0,2% ou com solução salina estéril. Houve uma redução significante dos microrganismos, nos espécimes tratados com clorexidina após os procedimentos de irrigação e instrumentação. Redução significativa foi observada após curativo intra-canal, por 24 horas com a solução de gluconato de clorexidina. Os dentes tratados com solução salina também demonstraram uma generalizada baixa na microbiota após procedimentos biomecânicos. Quando nenhum curativo antimicrobiano foi aplicado, ocorreu aumento absoluto no número de microrganismos, 80% para os espécimes unirradiculares e 50% para os espécimes multirradiculares. Concluiu-se que a solução de gluconato de clorexidina a 0,2% pode ser um efetivo agente antimicrobiano quando usado como solução irrigadora em endodontia e, como curativo intra-canal, a clorexidina ajuda a reduzir bactérias remanescentes no interior do sistema de canais radiculares.

JEANSONNE & WHITE (1994) compararam a atividade antimicrobiana do gluconato de clorexidina a 2,0% com o hipoclorito de sódio 5,25%, em sistema de canais radiculares "in vitro", através da instrumentação de dentes humanos recém extraídos, com patologias pulpares tais como: lesões cariosas extensas atingindo a polpa ou com radiolucidez periapical. Foram feitas amostras bacteriológicas imediatamente após o acesso aos canais, após instrumentação, após irrigação e após

permanecer em um ambiente anaeróbico por 24h. A irrigação com clorexidina ou hipoclorito de sódio diminuiu o número de culturas positivas e formação de unidades de colônia, comparados com a irrigação com solução salina. O número de culturas positivas obtidas dos dentes tratados com clorexidina foi menor do que o número obtido para os dentes tratados com hipoclorito de sódio, mas as diferenças não foram significativamente diferentes.

WHITE et al. (1997) realizaram um estudo "in vitro" para determinar a efetividade antimicrobiana da clorexidina como irrigante endodôntico. Dentes humanos foram instrumentados usando clorexidina a 2,0% ou a 0,12% como irrigante. Após instrumentação os canais radiculares foram preenchidos com água estéril e amostras do fluído do canal radicular foram absorvidas com pontas de papel a 6, 12, 24, 48, e 72h após o tratamento. As pontas de papel foram colocadas na superfície da placa agar Mitis-Salivarius contendo bacitracin e streptomicina, inoculada com *Streptococcus mutans* e averiguado o halo de inibição. A atividade antimicrobiana esteve presente em todos os dentes tratados com clorexidina a 2 % após o período de 72h e nos demais dentes, com uma concentração relativamente menor para 6 a 24h após a irrigação com clorexidina a 0,12%. Comparando os dois grupos de dentes tratados com clorexidina, revelaram que a atividade antimicrobiana remanescente nos dentes tratados com clorexidina 2% foi significativamente maior do que os dentes tratados com clorexidina 0,12% em todos

os períodos. Estes resultados indicam que a clorexidina possui atividade antimicrobiana e substantividade quando usada como irrigante endodôntico.

SIQUEIRA & UZEDA (1997) avaliaram a atividade antibacteriana dos seguintes medicamentos: clorexidina gel 0.12%, metronidazol gel 10%, hidróxido de cálcio associado a água destilada, hidróxido de cálcio com paramonoclorofenol canforado (PMCC) e hidróxido de cálcio com glicerina. Foi utilizado teste de difusão em agar e os halos de inibição bacteriana, ao redor de cada medicamento, foram anotados e comparados. Os resultados revelaram que a pasta de hidróxido de cálcio/CPMC foi efetiva contra todos os grupos de bactérias testadas. Clorexidina também foi inibitória para todos os grupos. Metronidazol também causou inibição do crescimento de todas as bactérias testadas e foram mais efetivos que o pasta de hidróxido de cálcio/CPMC contra dois grupos. Pasta de hidróxido de cálcio associado água destilada ou glicerina falharam no halo de inibição bacteriana, provavelmente, pelas limitações do teste de difusão agar .

LINDSKOG et al. (1998) investigaram a efetividade terapêutica da aplicação intra canal da clorexidina contra a reabsorção radicular inflamatória, infectando e selando, antes da extração, a polpa dental de incisivos de macacos. Após quatro semanas, foi realizado curativo nos dentes experimentais com clorexidina gel 1% bem como o selamento dos mesmos. Os animais foram sacrificados 4 semanas

após o tratamento e seus maxilares foram preparados para exame histológico. Os resultados mostraram que, tanto a inflamação periodontal e apical, como a reabsorção foram reduzidas nos dentes tratadas com clorexidina. Concluiu-se que clorexidina como medicação intra canal pode ser usada como coadjuvante no tratamento de reabsorção radicular inflamatória, mas necessita-se realizar experimentos em dentes humanos, para que seu uso seja recomendado clinicamente.

SIQUEIRA et al. (1998) avaliaram o efeito antibacteriano de irrigantes endodônticos contra quatro espécies bacterianas anaeróbicas gram-negativas produtoras de pigmento negro e quatro espécies anaeróbicas facultativas através do teste de difusão agar. Todas as soluções usadas foram inibitórias contra todos os grupos de bactérias testados. A solução de NaOCl a 4 % promoveu o maior halo de inibição bacteriana deste estudo que foi significantemente superior quando comparado com as outras soluções, exceto NaOCl 2%. Baseado nas averiguações dos diâmetros dos halos de inibição de crescimento bacteriano, os efeitos antibacterianos das soluções foram do mais forte para o mais fraco, o NaOCl 4%; NaOCl 2%; Clorexidina 2%; Clorexidina 0,2%; ácido cítrico e NaOCl 0,5%.

O objetivo do estudo de FERRAZ et al. (2000) foi avaliar o gluconato de clorexidina gel a 2% como um irrigante endodôntico. Primeiro foi investigada a capacidade em descontaminar os canais radiculares contaminados "in vitro" com

Enterococcus faecalis. Também se utilizou microscópio eletrônico para avaliar a capacidade de remoção do "smear layer", comparando com os irrigantes comumente usados, como hipoclorito de sódio e o gluconato de clorexidina líquida. Os resultados indicaram que a clorexidina gel produziu a melhor limpeza da superfície do canal radicular e sua capacidade antimicrobiana foi semelhante a outras soluções testadas. Concluiu-se que o gluconato de clorexidina em forma de gel tem o potencial para ser usado como irrigante.

SANTOS et al. (2000) avaliaram a citotoxicidade "in vitro" de cinco concentrações de clorexidina: 0,12%, 0,2%, 1%, 2%, e 5%, nas formas físicas líquido e gel. Os materiais foram colocados em lamínulas de vidro, que foram depositadas sobre células em cultura. Foram utilizados fibroblastos NIH-3T3, plaqueados em 1 x 10^4 células por placa de Petri. Nesses experimentos, observou-se que os grupos experimentais nos quais utilizou-se clorexidina nas concentrações de 2% e 5% nas formas gel e líquido apresentaram morte celular desde o primeiro dia do experimento. Os grupos experimentais que utilizaram clorexidina nas concentrações 0,12% e 0,2% na forma física líquido e gel apresentaram porcentagem de viabilidade celular entre 70 a 100% e 80 a 100% durante todo o período experimental, respectivamente. Os autores concluíram que a clorexidina nas concentrações 0,12% e 2% são significativamente menos citotóxicas e a forma gel apresentou menor citotoxicidade do que a forma líquida.

2.5 MATERIAIS SELADORES

WEBBER et al. (1978) avaliaram 40 dentes humanos, extraídos, que foram restaurados com Cavit e após testada a microinfiltração com azul de metileno. Os autores concluíram que uma restauração temporária deve ser possuidora de uma espessura adequada, ou seja, em torno de 3,5mm, a fim de ser efetiva frente a infiltração coronária.

LEAL et al. (1984) analisaram comparativamente oito tipos de materiais restauradores temporários: cimento de óxido de zinco/eugenol, Lumicon, Pulpo-San, Cavit R, Cavit W, Fosfato de zinco, IRM e guta-percha frente a infiltração da Rodamina B à 0,2%. Os resultados mostraram que o material mais eficiente foi o cimento de óxido de zinco e eugenol. O IRM e a guta-percha demonstraram os piores resultados.

DERKSON et al. (1986) descreveram um novo método "in vitro" para medir a microinfiltração ao redor de materiais restauradores e avaliar por comparação a microinfiltração de amálgama e compósitos (Prisma-Fil). Que consistiu no método do líquido sob pressão onde a microinfiltração pode ser fotografada. Os resultados indicaram que houve menos infiltração nos limites da

restauração de amálgama e que os compósitos (Prisma-Fil) mostraram maior infiltração.

SWANSON & MADISON (1987) em um estudo "in vitro" utilizando saliva artificial, verificaram que após três dias de exposição, houve extensa penetração de corante através da obturação do canal radicular.

MADISON & WILCOX (1988) realizaram terapia endodôntica em dentes posteriores de macacos, usando guta-percha e vários seladores para obturação. O acesso à cavidade foi restaurado com Óxido de Zinco e Eugenol. Setenta e duas horas após, a restauração temporária foi removida e a abertura coronária exposta ao ambiente oral por uma semana. Após este período, os dentes foram colocados na presença de corante e após foram limpos para permitir visualização da penetração do corante. Os resultados mostraram que não ocorreu diferença estatística entre os grupos estudados.

MAGURA et al. (1991) avaliaram a penetração salivar através dos canais radiculares obturados, por meio de dois métodos de análise: exame histológico e penetração do corante. Utilizaram 160 dentes anteriores superiores instrumentados com lima Hedstron até n° 60. Dez dos dentes não foram obturados, sendo 150 dentes foram obturados pelo método da condensação lateral da guta-percha e selados com

cimento Roth. Cinqüenta destes dentes receberam material restaurador provisório, intermediário, com uma espessura de aproximadamente 3mm. Todos os dentes foram inteiramente imersos em 50ml de saliva humana e permaneceram em temperatura de 37°C e humidade de 100%. A saliva foi trocada diariamente. Em cada período de 2, 7, 14, 28 e 90 dias, 32 dentes foram retirados da saliva. Destes, 02 foram desobturados e avaliados pela penetração bacteriana através de cultura do terço apical. Dez dentes sem material restaurador provisório foram imersos em corante por dois dias para demonstrar a extensão da penetração salivar. Estes dentes foram descalcificados e limpos para permitir a medição direta do corante. Foram realizadas e descalcificadas, secções seriadas de 7µm de espessura nos 20 dentes remanescentes, 10 com material restaurador provisório e 10 sem material restaurador provisório, intermediário. As secções foram coradas com hematoxilina e eosina e corante Brown e Hopps. A penetração salivar do corante aos 3 meses, foi significativamente maior do que nos 4 períodos anteriores estudados. Esta quantidade de penetração salivar foi considerada, por ser clinicamente significativa. Os resultados sugerem retratamento dos canais radiculares obturados que tenham ficado expostos na cavidade oral por mais de três meses.

CARMAN & WALLACE (1994) estudaram seis grupos experimentais, estes grupos diferiam entre si através dos materiais utilizados no selamento da câmara pulpar e na porção coronária do canal radicular: 1- guta-percha (Hygenic Corp); 2-

amálgama (Contour Dispersed Phase Alloy); 3-IRM (L. D. Caulk); 4-resina composta (Herculite-XRV); 5-pasta quimicamente ativada para cimentação de núcleo (Core Past); 6-cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável (Fugi II LC). Observaram que os grupos onde foram empregados o amálgama e o cimento de ionômero de vidro demonstraram os menores índices de infiltração. A resina composta, o cimento e o IRM não diferiram estatisticamente entre si. O grupo onde foram utilizados a guta-percha e o cimento obturador apresentou o pior resultado.

PRATI et al. (1994) avaliaram a microinfiltração, ao longo de restaurações classe II (MOD). Três diferentes tipos de agente de união dentinária e resina composta para posteriores foram utilizados. Todas as margens gengivais foram determinadas até a junção cemento esmalte. As microinfiltrações foram testadas após inserção das restaurações aos 2, 15, 45, 150 min; após 1, 7, 14 dias; após 1, 2, 3 meses; após ciclo térmico e 10 meses após pressão oclusal. Finalmente todos os espécimes foram expostos à solução de nitrato de prata para medir a microinfiltração quanto a penetração do corante. Imediatamente após inserção das restaurações todos os materiais mostraram maior microinfiltração do que após 1-2 dias. Após 4-8 semanas todas as restaurações exibiram um aumento da permeabilidade. O ciclo térmico e o stress oclusal não aumentaram a microinfiltração das restaurações.

SAUNDERS & SAUNDERS (1994) em uma revisão, evidenciaram que a infiltração coronária do canal radicular pode induzir a falhas da terapia endodôntica. Obturações de canais radiculares podem ser recontaminadas por microrganismos através de vários caminhos: a demora na realização da restauração coronária após o tratamento de canal radicular; fratura da restauração coronária e/ou dente; preparação do espaço para colocação de pino, quando o remanescente, da secção apical da raiz obturada, tiver uma espessura e/ou comprimento inadequado. Em dentes molares o selamento da parte coronária do sistema de canais radiculares é importante devido a presença de canais acessórios que podem estar presentes no assoalho da câmara pulpar. A contaminação através destes canais pode ser responsável pela inflamação dos tecidos periodontais na região de furca permitindo a difusão direta de microrganismos e suas toxinas na câmara pulpar. A presença da "smear layer" em canais obturados é um outro fator que influência na microinfiltração coronal, pois ela pode estar contaminada por toxinas, promovendo um caminho através do qual a infiltração se instala no local. É essencial após o tratamento do canal radicular, que o sistema de canais seja protegido de uma possível infiltração tanto quanto possível. O acesso à cavidade coronária deve ser restaurado imediatamente, reduzindo a infiltração ao mínimo possível.

TAYLOR et al. (1997) examinaram o efeito da técnica de obturação, do selamento e a presença de "smear layer" na microinfiltração coronária que pode ser

um dos maiores fatores na etiologia de falhas de tratamento endodôntico. Utilizaram 200 dentes humanos, divididos em 20 grupos. Os grupos foram obturados com a "smear layer" presente ou removida. Os dentes foram limpos e a linha de penetração de corante medida. Comparando todos os grupos com a "smear layer" removida, observaram significativamente menos infiltração. Ultrafil exibiu significativamente maior infiltração do que o AH-26, Roth 811 e Ketac Endo. A condensação lateral e vertical e a obturação Thermafil reduziram significativamente a infiltração. O AH-26 exibiu menos infiltração do que o selador Roth 811. Portanto os resultados indicam que a remoção da "smear layer", o uso do AH-26 e a condensação vertical têm efeitos cumulativos na redução da microinfiltração coronária.

YOUNGSON et al. (1999) avaliaram a microinfiltração associada com três agentes de união dentinária; utilizaram 30 pré-molares divididos aleatoriamente em três grupos iguais, os quais foram restaurados: grupo 1 resina composta em conjunto com Fuji Bond LC (FBLC), em que as cavidades foram condicionadas por 10 segundos usando ácido poliacrílico 20% e ácido clorídrico a 3%; grupo 2 Scotchbond Multi-Purpose Plus (SMP +) em que todas as superfícies da cavidade foram condicionadas com ácido ortofosfórico 37% por 15 segundos; grupo 3 Prime & Bond 2.1 (P&B2.1) no qual houve condicionamento com o ácido ortofosfórico 36% por 15 segundos. Os autores observaram que não houve diferença significativa entre o grau de fluido infiltrado, encontrado entre os diferentes agentes de união

dentinária, ou em nenhum estágio da restauração. Embora não tenha ocorrido significância estatística, o condicionamento da cavidade aumentou a permeabilidade dentinária.

3. PROPOSIÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar radiograficamente as lesões na região de furca, produzidas por perfurações intencionais, contaminadas pela exposição da cavidade de acesso à cavidade oral, com posterior descontaminação da câmara pulpar e selamento coronário utilizando diferentes materiais.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Seleção da Amostra

Foram utilizados trinta e seis pré-molares inferiores direitos e esquerdos de seis cães adultos, fêmeas, com idade entre 2 e 3 anos, raça indefinida e peso variando entre 9 e 15 Kg. Todos animais selecionados apresentavam dentes e tecidos periodontais em boas condições clínicas. Exames radiográficos foram executados, a fim de se verificar as condições da região a ser estudada, optando-se por dentes com trabeculado ósseo hígido na furca.

A análise clínica foi determinada nas seguintes situações:

Condições desfavoráveis

Dentes com câmara pulpar diminuta e canais radiculares atrésicos que dificultariam os procedimentos operatórios; anodontia (animais que não possuíssem os 2°, 3° e 4° pré molares inferiores).

Condições favoráveis:

Câmara pulpar ampla, facilitando a visualização e realização dos procedimentos operatórios; boa condição periodontal, possibilitando o reparo da região de furca.

Os animais foram provenientes do biotério central da Unicamp, onde receberam vacinação anti-rábica (Defensor, Pfizer Animal Health, New York, U.S.A.), vermifugação (Canex, SESPO, Paulínia, SP, Brasil), foram submetidos ao

período de quarentena e posteriormente encaminhados ao biotério da FOP-UNICAMP.

Foram utilizados neste experimento os seguintes materiais: sulfato de cálcio hemidratado, esterilizado, resina composta Z100 (3M do Brasil), IRM (Caulk Dentsply, Brasil), Guta-percha (Caulk Dentsply, Brasil) e Clorexidina gel 2%, cuja base gel utilizada foi o Natrosol, com pH 7,0 sendo solúvel em água (Drogal Farmácia de Manipulação Ltda.- Piracicaba SP).

Para análise radiográfica, as perfurações realizadas foram distribuídas em 6 grupos experimentais, a saber:

Tabela 1. Distribuição dos grupos experimentais.

Grupo	Material	Dente	Lado	Clorexidina Gel 2%
G I	Resina	4° Pm	Direito	Sim
G II	IRM	3° PM	Direito	Sim
G III	Guta-percha	2° PM	Direito	Sim
G IV	Resina	4° PM	Esquerdo	Não
G V	IRM	3° PM	Esquerdo	Não
G VI	Guta-percha	2° PM	Esquerdo	Não

Grupo I – perfurações descontaminadas com clorexidina gel 2% e seladas com sulfato de cálcio hemidratado + resina.

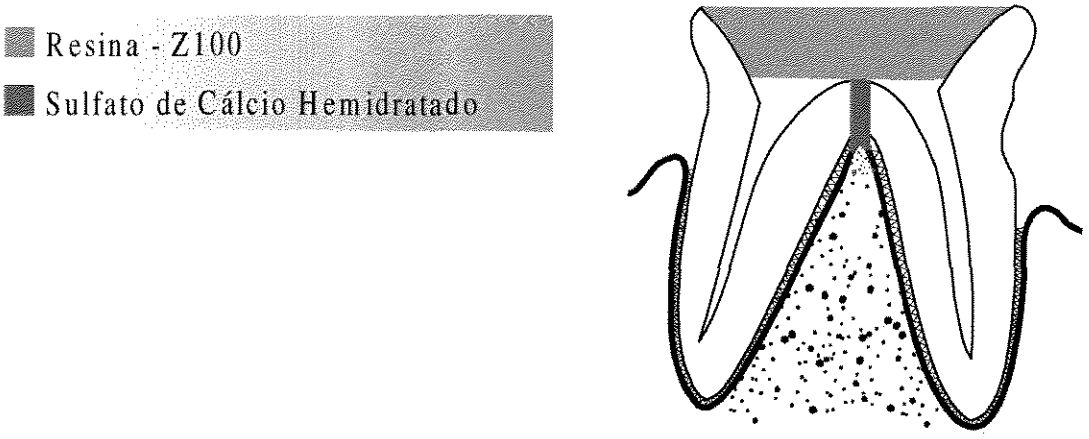


Fig. 1. Figura esquemática representando o tratamento do Grupo I.

Grupo II – perfurações descontaminadas com clorexidina gel 2% e seladas com sulfato de cálcio hemidratado + IRM

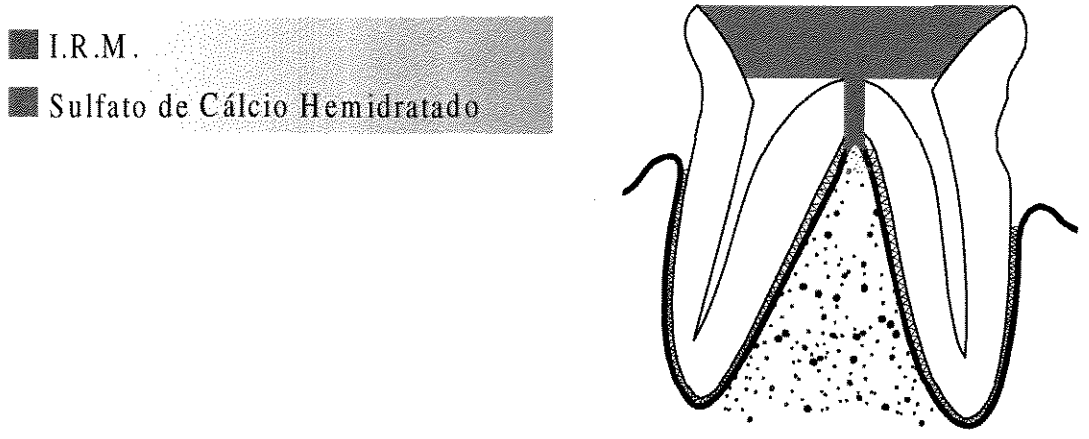


Fig. 2. Figura esquemática representando o tratamento do Grupo II.

Grupo III – perfurações descontaminadas com clorexidina gel 2% e seladas com sulfato de cálcio hemidratado + guta-percha.

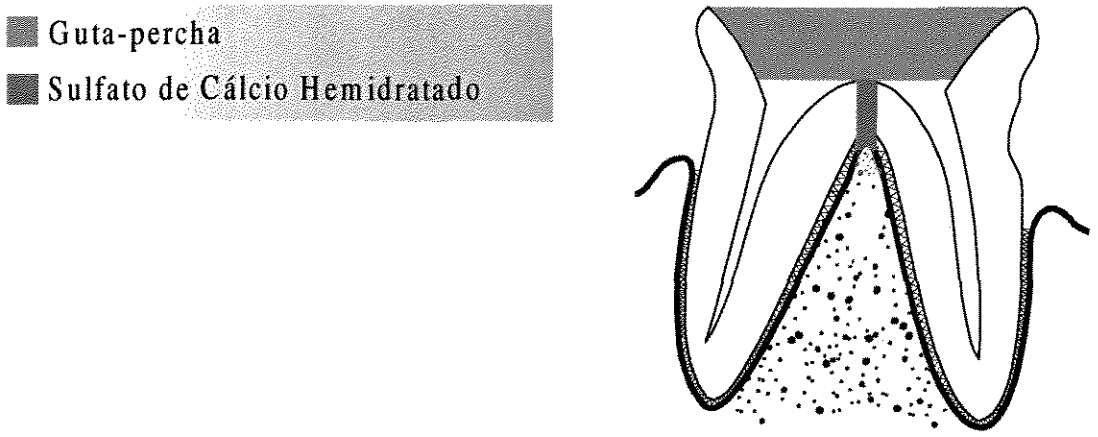


Fig. 3. Figura esquemática representando o tratamento do Grupo III.

Grupo IV – perfurações irrigadas com água destilada e seladas com sulfato de cálcio hemidratado + resina.

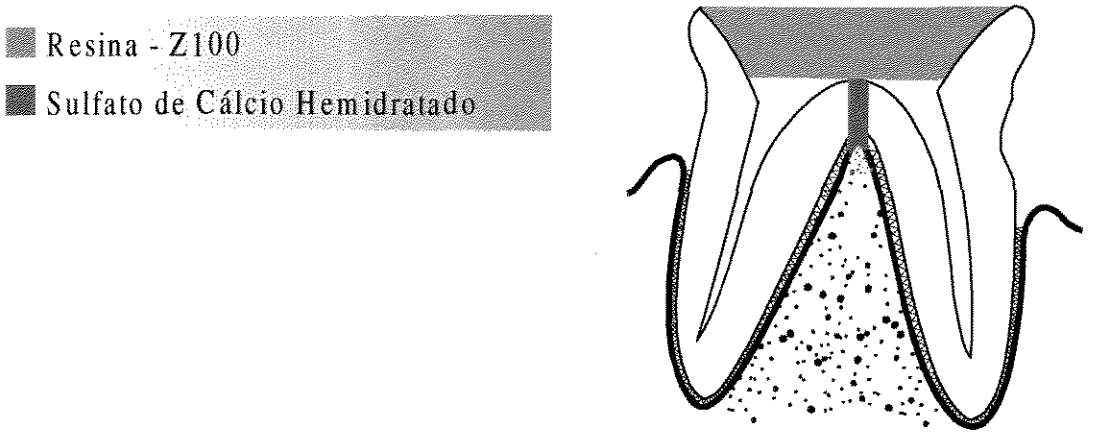


Fig. 4. Figura esquemática representando o tratamento do Grupo IV.

Grupo V – perfurações irrigadas com água destilada e seladas com sulfato de cálcio hemidratado + IRM.

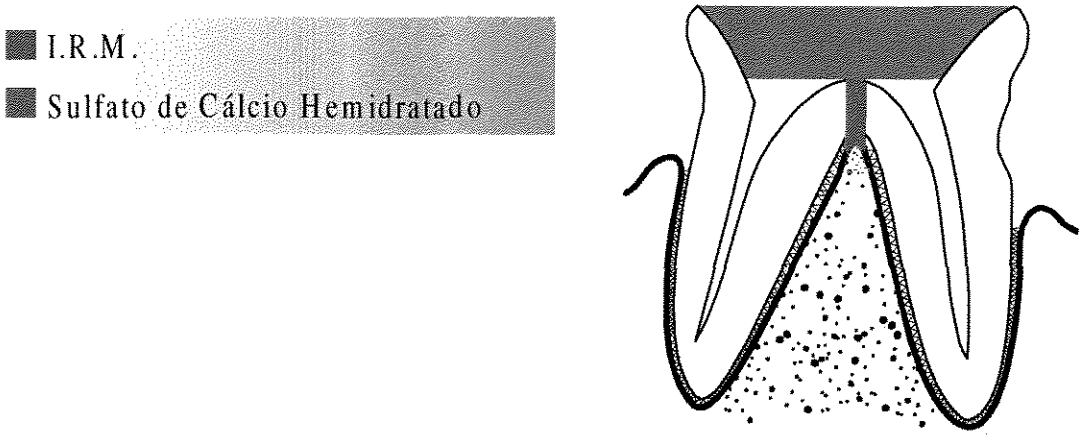


Fig. 5. Figura esquemática representando o tratamento do Grupo V.

Grupo VI – perfurações irrigadas com água destilada e selados com sulfato de cálcio hemidratado + guta-percha.

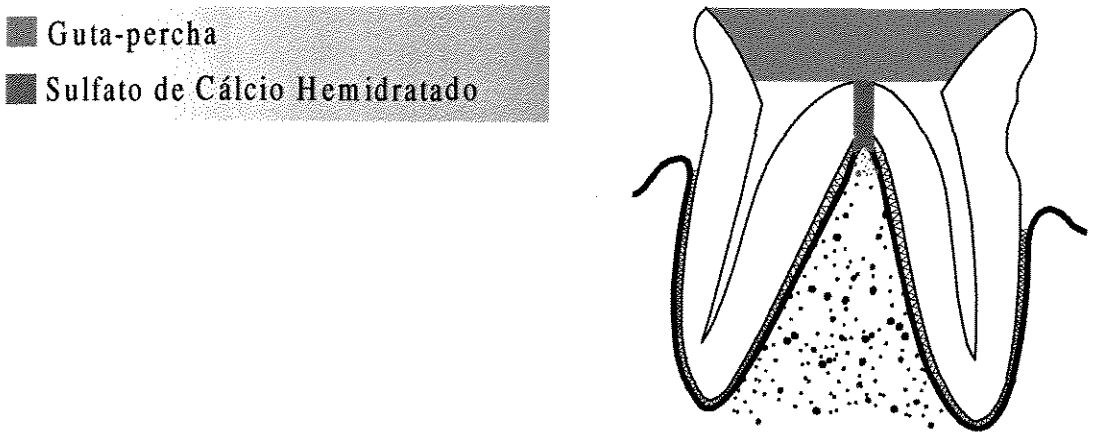


Fig. 6. Figura esquemática representando o tratamento do Grupo VI.

4.2 Procedimentos Experimentais

O animal foi devidamente pesado e pré-anestesiado com sulfato de atropina (Fraga-Farmagrícola S.A Importação e Exportação Mairiporã- SP) subcutânea na dosagem de 0,044mg/Kg, utilizando-se seringa de 1 ml (insulina) para reduzir as secreções salivares e brônquicas. Após um período de 15 minutos, foi anestesiado com uma associação de Rompun (Bayer S.A. Saúde Animal São Paulo- SP) e Francotar (Virbac do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Roseira, SP, Brasil) nas dosagens de 1 mg/Kg e 15mg/Kg, respectivamente, injetada na mesma seringa por via intramuscular.

Na realização dos procedimentos intra-orais, o animal foram colocados em posição decúbito-dorsal com manutenção da abertura bucal através da interposição de um afastador entre os caninos.

Foram realizadas moldagens com Optosil Confort (Heraeus-Kulzer) dos dentes cuja finalidade foi a padronização das radiografias periapicais, com filmes "Ektaspeed", Kodak. Pela técnica da Bissetriz com posicionador utilizando aparelho de raio X (Dabi Atlante-Spectro, 70X/8mA) com tempo de exposição de 0,4 segundos e reveladas através do processamento automático (Automatic Processor, Level 360-Japão). À seguir, os dentes foram isolados separadamente com dique-de-borracha e submetidos a abertura coronária através desgastes horizontais da coroa com broca diamantadas tronco-cônicas n° 2135 (KG Sorensen - Barueri SP Brasil), com alta- rotação e spray ar/água, objetivando-se a exposição da câmara pulpar. Na

continuidade dos procedimentos, realizamos desgastes compensatórios com broca tronco-cônicas n° 3082 (KG Sorensen - Barueri SP Brasil) visando acesso direto aos canais radiculares.

O comprimento de trabalho foi estabelecido através da introdução de uma lima endodôntica K n° 15 (Dentsply, Maillefer, Bellàigues, Suíça) até a base cementária apical, ficando aproximadamente a 1mm aquém do vértice, confirmada através de tomada radiográfica. No Preparo químico-mecânico dos canais radiculares, utilizou-se brocas de Gates-Glidden n° 2 (Dentsply, Maillefer, Bellàigues, Suíça) nos terços coronários e médio, sendo o ombro apical estabelecido com uma lima tipo K n° 35 (Dentsply, Maillefer, Bellàigues, Suíça) e irrigação constante com solução salina fisiológica.

Imediatamente após a instrumentação, os canais foram secos com pontas de papel absorventes (Tanari, Tanariman – Industrial., Brasil). Foram selecionados cones principais de mesmo calibre da lima n° 35 (Caulk Dentsply, Brasil) e os canais radiculares foram obturados pela técnica da condensação lateral, tendo como cimento obturador o Endomethasone (Specialites-Septodont França). Após a limpeza da câmara pulpar, as entradas dos canais foram seladas com resina composta Z-100 (3M do Brasil) e as perfurações experimentais realizadas com a broca do sistema "Reto-Pin", (Edenta/Suiça) (Fig.7) no assoalho da câmara pulpar, com motor de baixa rotação, entre os canais mesial e distal como mostra a figura 8.

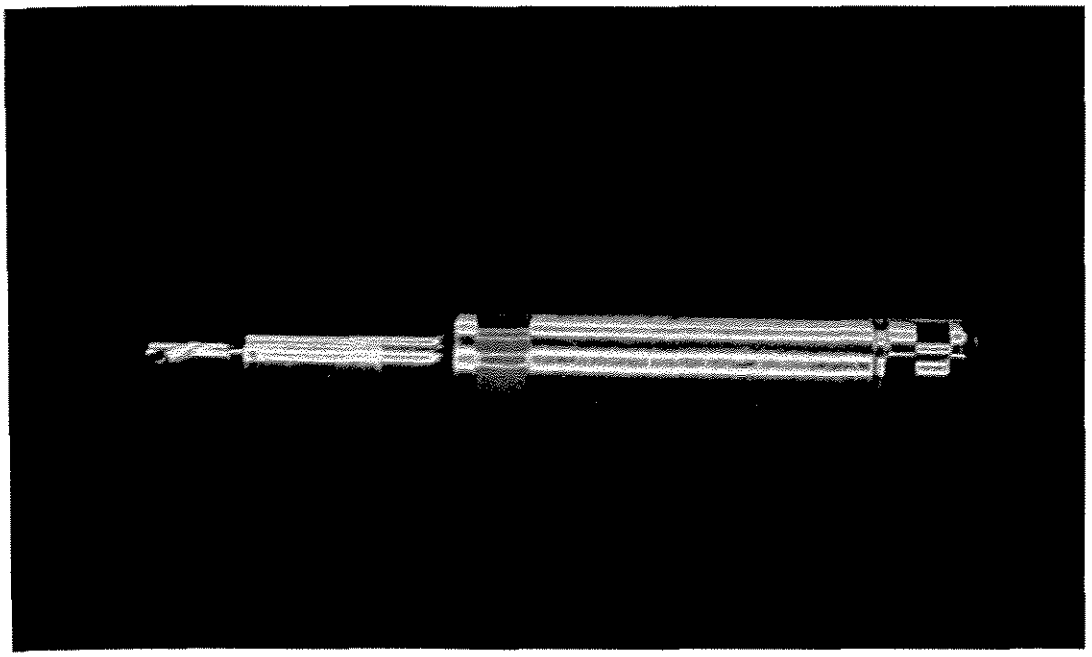


Fig. 7. Broca do sistema Reto Pin.

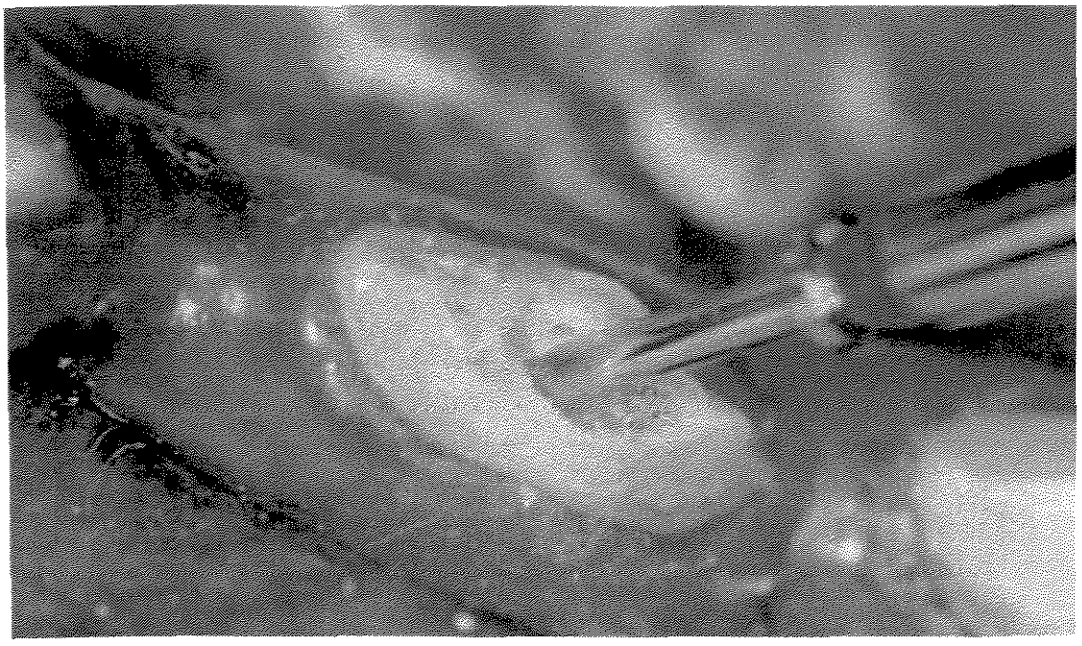


Fig. 8. Perfuração do assoalho da câmara pulpar do 3° pré-molar inferior esquerdo, com broca do sistema Reto Pin.

As câmaras pulpares ficaram expostas à cavidade oral para contaminação da região de furca, durante um período de 30 dias, mantendo-se vedada com resina a entrada dos canais radiculares.

Decorrido este período de tempo, os animais foram novamente anestesiados e radiografados com o objetivo de registrar possíveis alterações na região de furca. Foi então feita a remoção de detritos no interior da câmara pulpar com escavadores de dentina e irrigação com água destilada. Nos dentes dos grupos I, II e III as perfurações e áreas circunvizinhas do 2°, 3° e 4° Pm , foram descontaminadas com clorexidina gel a 2%, por dois minutos, através de seringa descartável, com agulha de médio calibre, na região de perfuração e áreas circunvizinhas (Laboratório de manipulação – Drogal Piracicaba SP).

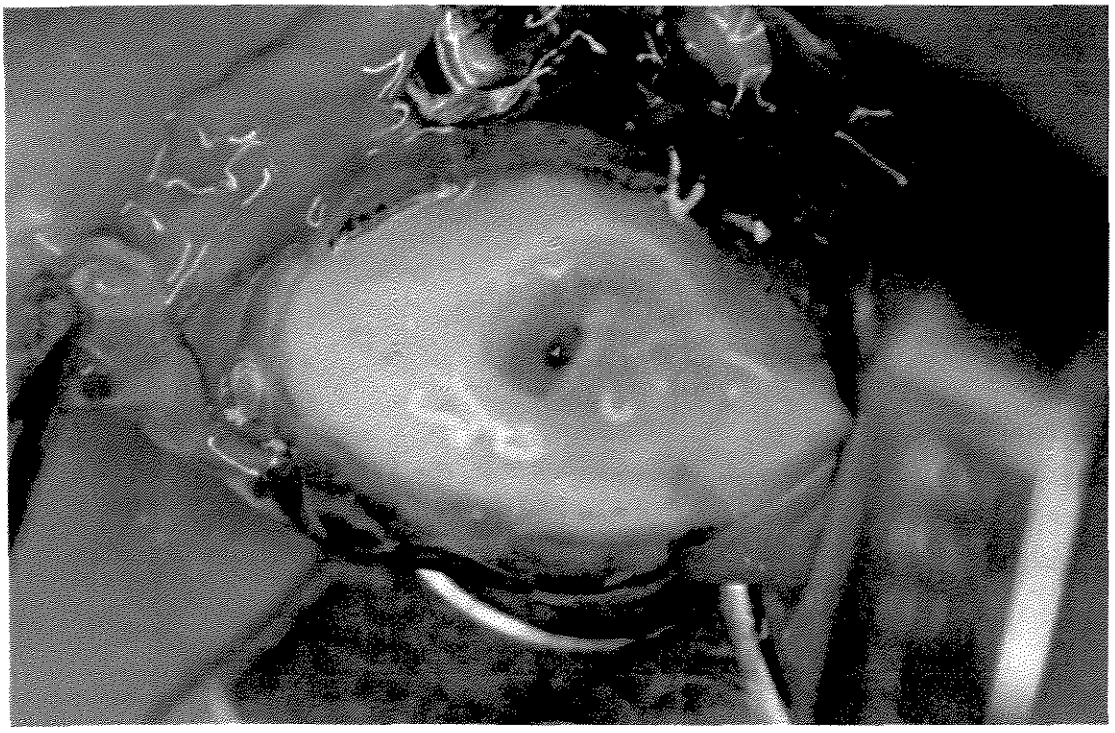


Fig. 9. Descontaminação da perfuração do 4° pré-molar inferior direito e áreas circunvizinhas com clorexidina gel 2%.

Em seguida, todas as perfurações, tanto dos dentes do lado direito quanto do esquerdo foram preenchidas com sulfato de cálcio hemidratado, introduzido com auxílio de um mini porta-amálgama e condensado com calcador tipo Paiva sob leve pressão (Fig. 10).

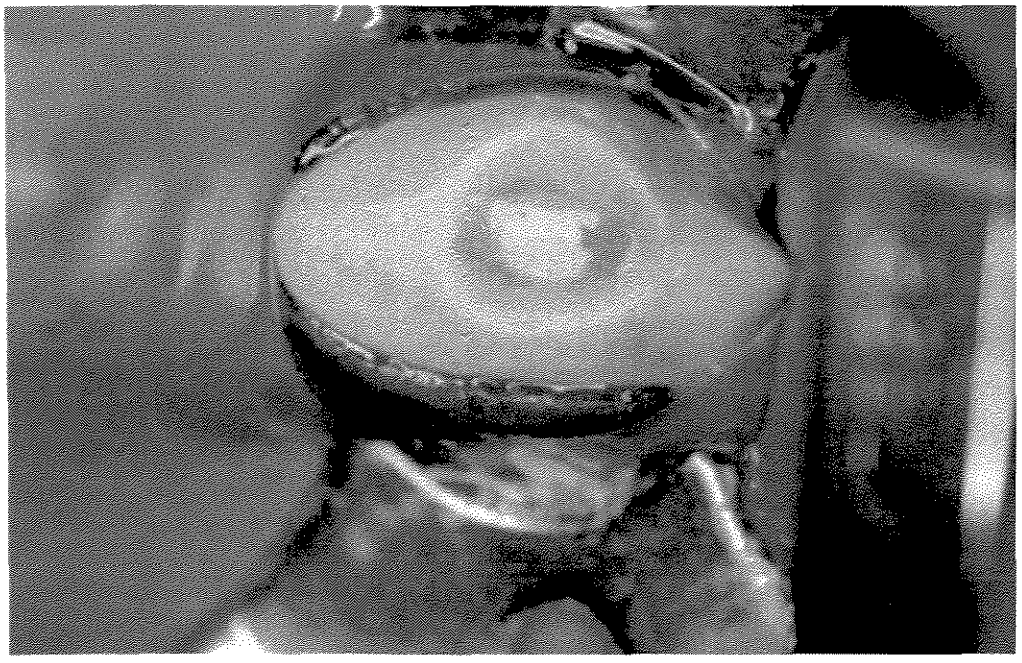


Fig.10 Sulfato de cálcio hemidratado na perfuração do assoalho da câmara pulpar do 4° pré-molar inferior direito.

Os 2°, 3° e 4° pré-molares foram selados com guta-percha, IRM e resina composta, respectivamente. Os dentes selados com resina, foram previamente condicionados com ácido fosfórico a 37% (Dentsply), na forma de gel, com um intervalo de aproximadamente 15 segundos. E em seguida, foram lavadas abundantemente. O adesivo dentinário Single Bond (3M do Brasil) foi aplicado com

pontas aplicadoras (microbrush), e inseridos incrementos de resina Z100 (3M do Brasil), com o auxílio de uma espátula, seguida da polimerização durante 40 segundos.

O IRM (Caulk Dentsply, Brasil), foi manipulado e aplicado segundo instruções do fabricante.

A guta-percha (Caulk Dentsply, Brasil) foi aquecida e plastificada em chama de lâmparina e com uma espátula de inserção colocada na cavidade e condensada com um calcador tipo Paiva.

Ao término da sessão foi removido o isolamento absoluto e radiografias periapicais foram realizadas com o auxílio do posicionador.

Após a finalização dos procedimentos, os animais eram acomodados em local isolado, com ventilação e temperatura adequadas, para a reanimação pós-anestésica. Nenhuma medicação analgésica, anti-inflamatória ou antibiótica foi administrada aos cães tanto no período pré quanto no pós-operatório. Os animais foram mantidos no biotério da Faculdade de Odontologia de Piracicaba por um período de 180 dias. Após esse período os animais foram novamente anestesiados e radiografados, sendo em seguida sacrificados através de administração excessiva de anestésico.

4.3 Análise dos resultados

Para análise dos resultados as imagens radiográficas foram capturadas em "scanner" (ScanJet 6100C/T USA) e transferidas para o computador. À seguir foram mensuradas através do programa "ImageLab", sendo computados a área total das lesões nos períodos de 30 e 180 dias após o tratamento. Os resultados foram analisados estatisticamente através do método de Kruskal-Wallis.

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos através da mensuração em computador foram tabulados e analisados estatisticamente através do método não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Foi observado um padrão no desenvolvimento das lesões de furca, estabelecidas durante o período proposto de 30 dias, não sendo detectada diferenças estatisticamente significantes em nível de 5% $p < 0,05$ (Tabela 2).

Tabela 2. Áreas de perdas ósseas para cada grupo dental experimental em 30 dias.

DENTES	ÁREA/30 DIAS
4° pré-molar inferior direito	100,209
3° pré-molar inferior direito	136,603
2° pré-molar inferior direito	119,667
4° pré-molar inferior esquerdo	88,530
3° pré-molar inferior esquerdo	193,408
2° pré-molar inferior esquerdo	158,083

Em relação a perda óssea, durante este período de indução das lesões, foi realizado uma comparação das médias nas perdas ósseas (Figura 11), não sendo detectadas diferenças entre os grupos.

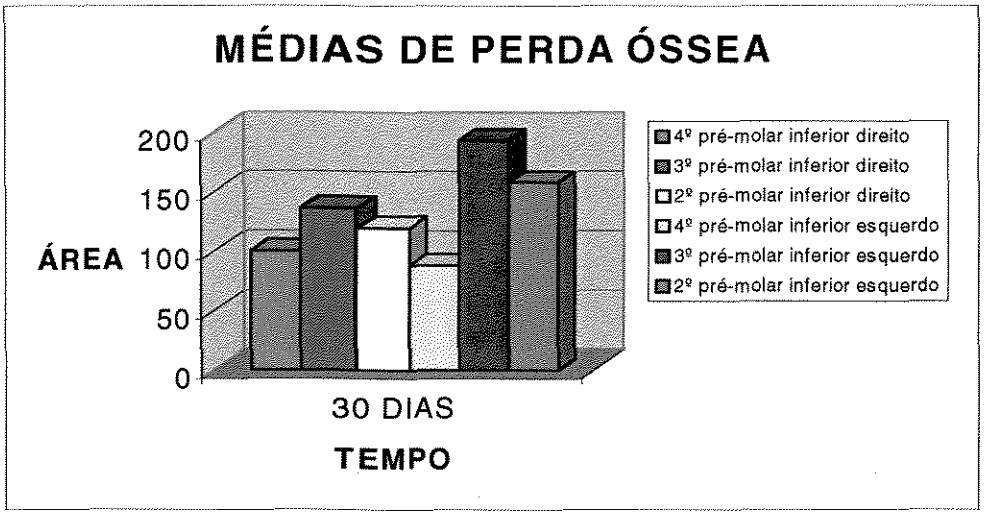
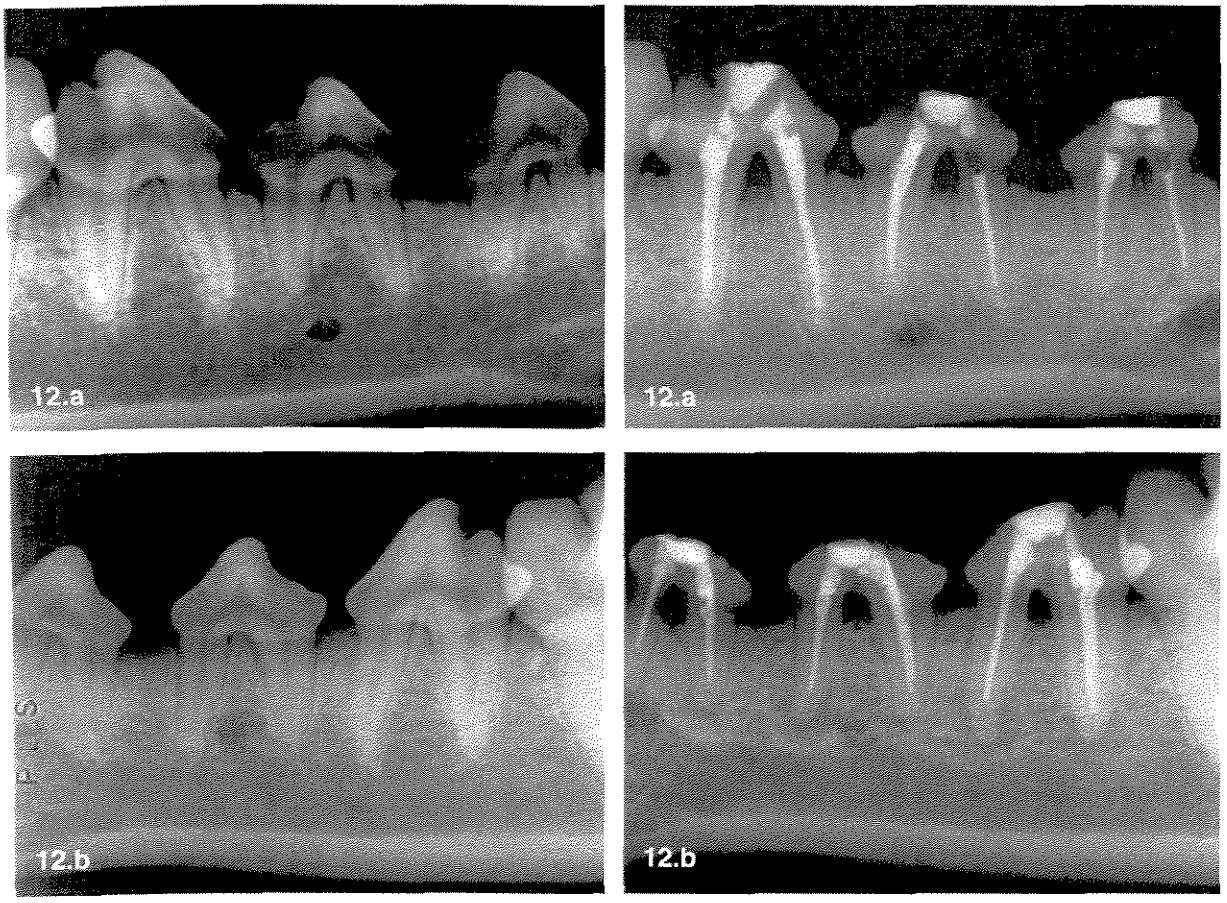


Figura 11. Comparação das médias das áreas de perdas ósseas durante 30 dias.

Em relação ao desenvolvimento das lesões após o período de 180 dias, demonstrados nas Figura 12, os dados da mensuração foram dispostos na Tabela 3. Após o tratamento, foram detectadas diferenças estatisticamente significante entre o grupo 1 e demais grupos, onde não foi empregada a descontaminação com clorexidina gel a 2% (grupos 4, 5 e 6), com nível de significância estatística a 5%. Não ocorreu diferença estatística entre o grupo 1 e 3.(Tabela 3)



Figs.12.a. Radiografia periapical inicial e 180 dias após o tratamento, correspondente ao lado direito, descontaminado com clorexidina gel.

Figs.12.b. Radiografia periapical inicial e 180 dias após o tratamento, correspondente ao lado esquerdo, sem emprego da clorexidina gel.

Tabela 3. Áreas de perdas ósseas para cada grupo experimental em 180 dias. ($p<0,05$).

GRUPO	**180 DIAS**
GRUPO I	179,161
GRUPO II	453,975
GRUPO III	216,603
GRUPO IV	493,126
GRUPO V	633,853
GRUPO VI	556,872

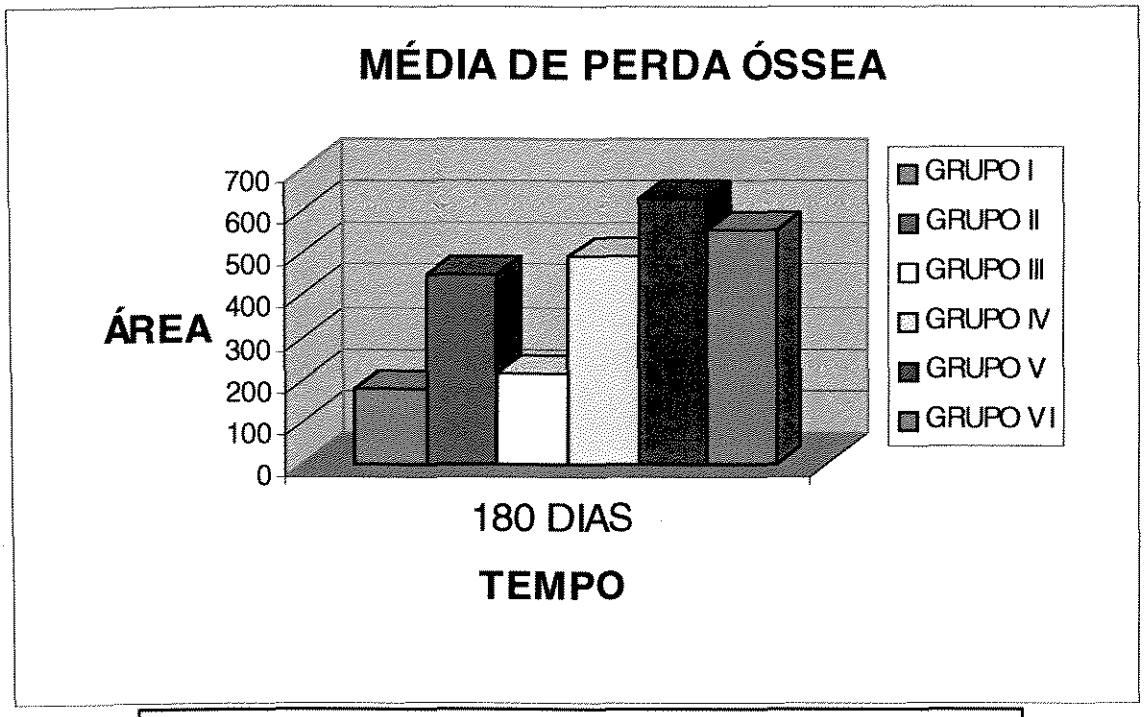


Fig. 13. Comparação da área de perdas ósseas durante 180 dias.

A comparação das áreas totais de perdas ósseas foram dispostas na tabela 3. Na Figura 13, pode-se ter uma relação das médias nos dois períodos analisados radiograficamente. Ocorreu um desenvolvimento das lesões durante o período estipulado em todos os grupos estudados.

Tabela 4. Média das áreas de perdas ósseas entre 30 e 180 dias.

	30 dias		180 dias	
GRUPO I	100,209	(72,712*)	179,161	(149,083*)
GRUPO II	136,603	(453,975*)	453,975	(338,607*)
GRUPO III	119,667	(66,283*)	216,603	(87,595*)
GRUPO IV	88,530	(32,896*)	493,126	(259,072*)
GRUPO V	193,408	(117,331*)	633,853	(330,608*)
GRUPO VI	158,083	(95,665*)	556,872	(191,459*)

* Desvio Padrão

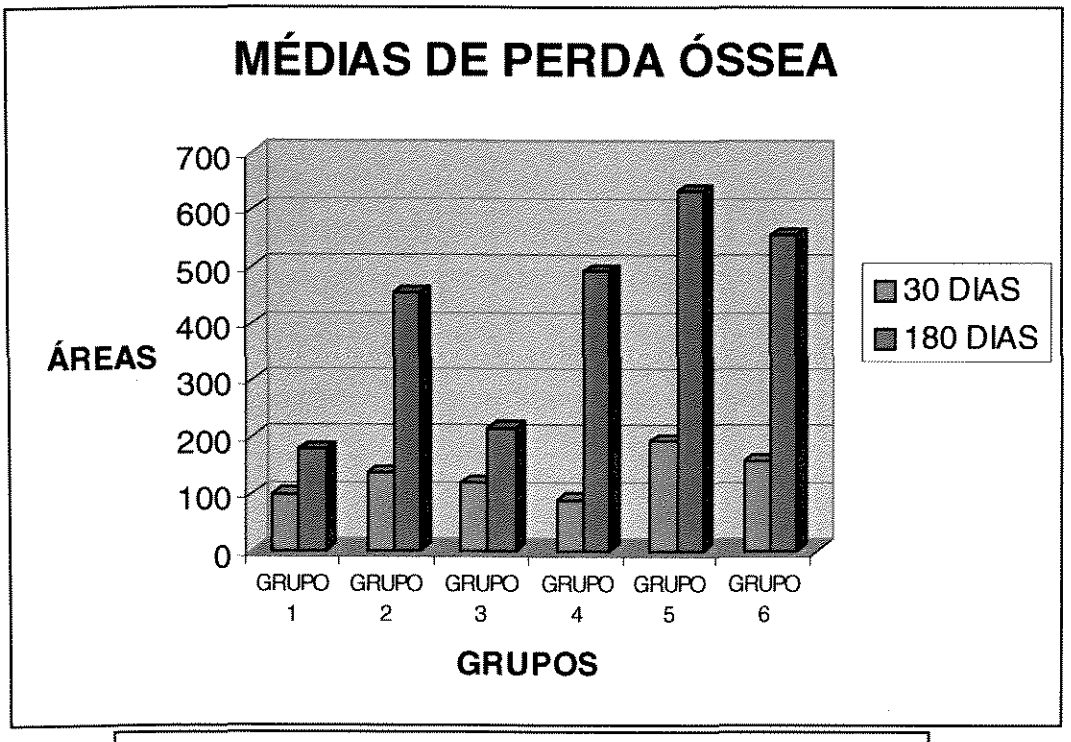


Figura 14. Comparação das áreas de perdas ósseas entre 30 e 180 dias.

6. DISCUSSÃO

Vários trabalhos experimentais com animais, vem sendo realizados com intuito de verificar a resposta biológica frente à trepanações intencionais de furca (BRASKAR & RAPPAPORT, 1971; SINAI et al., 1989; BALLA et al., 1991; HARTWELL & ENGLAND, 1993; DE MARTIN, 1996). Dentre as espécies, o cão tem sido amplamente utilizado (LANTZ & PERSSON, 1965; BHASKAR & RAPAPPORT, 1971; JEW et al., 1982; ELDEEB et al., 1982; AGUIRRE et al., 1986; BRAMANTE & BERBERT, 1987; DE MARTIN, 1996; ALHADAINY et al., 1998), comprovando ser um bom modelo de pesquisa como apresentado neste estudo. Os pré-molares inferiores foram os dentes escolhidos por apresentarem duas raízes bem diferenciadas, mesial e distal, e a câmara pulpar bem definida e apropriada para a confecção das perfurações intencionais. Também foi considerado para esta escolha sua localização na arcada dentária pela facilidade para moldagem e padronização do posicionamento das radiografias tomadas durante o experimento.

As perfurações de furca, conforme verificado na literatura, na maioria dos estudos, são induzidas mecanicamente por brocas esféricas, (ELDEEB et al., 1982; BALLA et al., 1991; ALHADAINY et al., 1993b; HARTWELL & ENGLAND, 1993; ALHADAINY & ABDALA, 1998; IMURA et al., 1998; SLUYK et al., 1998; JANTARAT et al., 1999; MITTAL et al., 1999). Neste trabalho optou-se por uma broca do sistema "Reto Pin", devido a mesma confeccionar perfurações

padronizadas tanto no diâmetro, quanto no comprimento; estas brocas também foram usadas em perfurações experimentais realizadas em dentes de cães por BRAMANTE & BERBERT (1987).

Previamente à realização do selamento, optamos por utilizar a clorexidina gel 2%, na região de perfuração dos 2°, 3° e 4° pré-molares inferiores direitos para a descontaminação da cavidade coronária e local da perfuração. O processo de descontaminação da região é importante para o reparo (TORABINEJAD & CHIVIAN, 1999). Os resultados verificados em nosso trabalho nos dentes tratados com a clorexidina, mostraram menor perda óssea quando comparados aos dentes que não tiveram o referido tratamento. Atribuímos estes resultados a sua potente ação antimicrobiana, conforme estudos realizados por SIQUEIRA et al, 1997, FERRAZ et al., 2000. Confirmando esta ação antimicrobiana, DELANY et al., (1982) concluíram que houve redução significativa dos microrganismos em dentes tratados endodonticamente com clorexidina, atuando tanto como irrigante, quanto na medicação intra-canal. JEANSONNE et al., (1994) ao usarem a clorexidina como irrigante observaram a diminuição no número de culturas positivas. Optamos por utilizar a clorexidina na forma de gel de acordo com SANTOS et al., 2000, que verificaram que a clorexidina na forma física gel 0,12% e 2% foi menos citotóxica do que a forma líquida nas mesmas concentrações.

O sulfato de cálcio foi utilizado em todas as perfurações deste experimento como barreira ou anteparo no espaço do ligamento periodontal, principalmente, por

ser biocompatível. Alguns estudos demostraram que quando o sulfato de cálcio foi empregado para este fim, preveniu a extrusão do material selador (HIMEL & ALHADAINY, 1995; IMURA et al., 1998). BAHN (1966) constatou que esta substância é de fácil reabsorção e apresenta ação osteoindutora. Esta ação não pode ser verificada nesta pesquisa por tratar-se de estudo radiográfico. No entanto, possíveis influências não alteraram os resultados pois o mesmo foi empregado em todos os grupos experimentais. SOTTOSANTI (1992) recomendou o seu uso para impedir que células não inerentes ao local penetrem e repovoem, interferindo na regeneração tecidual.

BHASKAR & RAPPAPORT (1971) avaliando histologicamente procedimentos endodônticos, juntamente com MARTIN et al., (1982) através de extensa revisão de literatura, relataram que quando o selamento de perfurações acidentais na área de furca são realizados brevemente, ocorre uma redução na incidência de destruição periodontal. BENENATI et al., (1996) relatou que a demora no selamento não teve efeito significativo sobre o prognóstico nos casos por eles considerados, a metodologia adotada neste trabalho, foi promover o selamento das perfurações 30 dias após as mesmas terem sido realizadas.

Quanto ao selamento coronário optamos para os 4° pré-molares inferiores por um material capaz de impedir ou diminuir a microinfiltração, conforme proposto por (SWANSON & MADISON, 1987; MAGURA et al., 1991). O material por nós utilizado foi a resina Z100, visto que a microinfiltração coronária pode ser um

importante fator na etiologia das falhas do tratamento endodôntico (SAUNDERS & SAUNDERS, 1994; TAYLOR et al.,1997). A respeito do uso da resina Z100 associada a descontaminação, podemos afirmar através dos resultados que foi o grupo onde ocorreu a menor perda óssea da região de furca. E para o selamento dos 3° e 2° pré-molares inferiores, utilizamos respectivamente, IRM e guta-percha, onde verificamos os piores resultados, ou seja, a perda óssea mensurada após 180 dias do experimento foram maiores, estes achados referendam o trabalho de LEAL et al. (1984) que ao analisarem comparativamente materiais restauradores provisórios observaram que o IRM e a guta-percha demonstraram maiores infiltrações de corantes. Discordando destes autores, CARMAN & WALLACE (1994), encontraram que a resina composta e o IRM não diferiram estatisticamente entre si, ao serem estudados experimentalmente, no selamento da câmara pulpar e na porção coronária do canal radicular. Os grupos onde foram utilizados a guta-percha e o cimento obturador apresentaram os piores resultados Podemos relacionar estes resultados com os achados clínicos, onde em algumas situações observamos a presença de fraturas no IRM. O IRM embora tenha boas propriedades, tende a dissolver vagarosamente na presença de saliva e o selamento sofrer alterações (WEBBER et al., 1978).

7. CONCLUSÕES

Dentro das condições experimentais deste trabalho, através da análise radiográfica das perdas ósseas podemos concluir que:

1. Após o período de indução de 30 dias, todos os dentes apresentaram área radiolúcida na região da furca, não sendo detectadas diferenças estatisticamente significantes ($p< 0,05$) entre os grupos.

2. Comparando-se as médias das áreas de perda óssea nos períodos de 30 e 180 dias, observou-se diferenças estatisticamente significantes entre os Grupo I e Grupo IV e Grupo III e Grupo VI.

3. O grupo I selado com resina, associado a descontaminação com clorexidina gel a 2%, apresentou menor grau de perda óssea mensurada, quando comparado aos demais grupos. O grupo V selado com IRM, sem associação de clorexidina gel a 2 % foi o que sofreu maior perda óssea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

AGUIRRE, R., ELDEEB, M.E., ELDEEB, M. Evaluation of the repair of mechanical furcation perforations using amalgam, gutta-percha or indium foil. **J. Endod.**, Baltimore, v. 12, n. 6, p. 249-6, June 1986.

ALHADAINY, H.A., ABDALLA, A.I. Artificial floor technique used for the repair of furcation perforations: a microleakage study. **J. Endod.**, Baltimore, v. 24, n. 1, p. 33-5, Jan. 1998.

_____., HIMEL, V.T. Comparative study of the sealing ability of light-cured versus chemically cured materials placed into furcation perforations. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 76, n. 3, p. 338-42, Sept. 1993a.

_____., _____. Evaluation of the sealing ability of amalgam, cavit, and glass ionomer cement in the repair of furcation perforations. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 75, n. 3, p. 362-6, Mar. 1993b.

_____. *et al.* Use of a hydroxylapatite-based material and calcium sulfate as artificial floors to repair furcal perforations. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 83, n. 6, p. 723-9, Dec. 1998.

ARENS, D.E., TORABINEJAD, M. Repair of furcal perforations with mineral trioxide aggregate. Two case reports. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 82, n. 1, p. 84-8, July 1996.

* De acordo com a NBR 6023 de agosto de 1989 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Abreviaturas de periódicos de conformidade com a "World List of Scientific Periodicals".

BAHN, S.L. Plaster: a bone substitute. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 21, n. 5, p. 671-81, May 1966.

BALLA, R. *et al.* Histological study of furcation perforations treated with tricalcium phosphate, hidroxyapatite, amalgam, and life. **J. Endod.**, Baltimore, v. 17, n. 5, p. 234-8, May 1991.

BENENATI, F.W. *et al.* Recall evaluation of iatrogenic root perforations repaired with amalgam and gutta-percha. **J. Endod.**, Baltimore, v. 12, n. 4, p. 161-6, Apr. 1986

BHASKAR, S.N., RAPPAPORT, H.M. Histologic evaluation of endodontic procedures in dogs. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 31, n. 4, p. 527-35, Apr. 1971.

BRAMANTE, C.M., BERBERT, A. Root perforations dressed with calcium hydroxide or zinc oxide and eugenol. **J. Endod.**, Baltimore, v. 13, n. 8, p. 392-5, Aug. 1987.

CARMAN, J.E., WALLACE, J.A. An "in vitro" comparison of microleakage of restorative materials in the pulp chambers of human molar teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v. 20, n.12, p. 571-5, Dec. 1994.

CHAU, J.Y.M. *et al.* An in vitro study of furcation perforation repair using calcium phosphate cement. **J. Endod.**, Baltimore, v. 23, n. 9, p. 588-93, Sept. 1997.

DAZEY, S., SENIA, E.S. An in vitro comparison of the sealing ability of materials placed in lateral root perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 16, n. 1, p. 19-23. Jan. 1990.

DEAN, J.W. *et al.* Evaluation of a combined surgical repair and guided tissues regeneration technique to treat recent root canal perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 23, n. 8, p. 525-32, Aug. 1997.

DELANY, G.M. *et al.* The effect of chorhexidine gluconate irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 53, n. 5, p. 518-23, May 1982.

DE MARTIN, A.S. **Reparação de perfurações experimentais (trepanações) seladas com diferentes materiais obturadores de canais radiculares.** Piracicaba, 1996. 77p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

DERKSON, G.D., PASHLEY, D.H., DERKSON, M.E. Microleakage measurement of selected restorative materials: a new in vitro method. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v. 56, n. 4, p. 435-40, Oct. 1986.

DUGGINS, L.D. *et al.* A combined endodontic retrofill and periodontal guided tissue regeneration technique for the repair of molar endodontic furcation perforations: report of a case. **Quintessence int.**, Berlin, v. 25, n. 2, p. 109-14. 1994.

ELDEEB, M.E. *et al.* An evaluation of the use of amalgam, cavit, and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 8, n. 10, p. 459-66, Oct. 1982.

FERRAZ, C.C.R. *et al.* In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. **J. Endod.**, Baltimore. [in press]

FOREMAN, P.C. Non-surgical repair to an iatrogenic perforation of the root canal: a case history. **Br. dent. J.**, London, v. 158, n. 3, p. 97-8, Feb. 1985.

FRANK, A.L., WEINE, F.S. Nonsurgical therapy for the perforative defect of internal resorption. **J. Am. dent. Ass.**, Chicago, v. 87, n. 4, p. 863-8, Oct. 1973.

GOON, W.W.Y., LUNDERGAN, W.P. Redemption of a perforated furcation with a multidisciplinary treatment approach. **J. Endod.**, Baltimore, v. 21, n. 11, p. 576-9, Nov. 1995.

HARRIS, W.E. A simplified method of treatment for endodontic perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 2, n. 5, p. 126-34, May 1976.

HARTWELL, G.R., ENGLAND, M.C. Healing of furcation perforations in primate teeth after repair with decalcified freeze-dried bone: a longitudinal study. **J. Endod.**, Baltimore, v. 19, n. 7, p. 357-61, July 1993.

HIMEL, V.T., ALHADAINY, H.A. Effect of dentin preparation and acid ecthing on the sealing ability of glass ionomer and composite resin when used to repair furcation perforations over plaster of Paris barriers. **J. Endod.**, Baltimore, v. 21, n. 3, p. 535-43, Mar. 1995.

IMURA, N. *et al.* 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. Endod. J.**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 79-84, Mar. 1998.

JANTARAT, J., DASHPER, S.G., MESSER, H.H. Effect of matrix placement on furcation perforation repair. **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 3, p. 192-6, Mar. 1999.

JEANSONNE, M.J., WHITE, R.R. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hipochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. **J. Endod.**, Baltimore, v. 20, n. 6, p. 276-8, June 1994.

JEW, R.C.K., WEINE, F.S., KEENE JUNIOR, J.J. A histoligic evaluation of periodontal tissues adjacent to root perforations filled with cavit. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 54, n. 1, p. 124-35, July 1982.

KUGA, M.C., GOTO, M., BATISTA, W.A.C. Obturação das perfurações radiculares. **Revta Gaúcha Odont.**, Porto Alegre, v. 38, n. 5, p. 389-92, set./out. 1990.

LANTZ, B., PERSSON, P.A. Experimental root perforation in dogs' teeth. A roentgern study. **Odont. Revy**, Malmo, v. 16, p. 238-57, 1965.

LEAL, J.M. *et al.* Materiais seladores provisórios. Avaliação da permeabilidade frente à rodamina B a 0,2%. **Revta Gaúcha Odont.**, Porto Alegre, v. 32, p. 271-6, 1984.

LEE, S.J., MONSEF, M., TORABINEJAD, M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 19, n. 11, p. 541-4, Nov. 1993.

LEMON, R.R. nonsurgical repair of perfuration defects. Internal matriz concept. **Dent. Clin. N. Am.**, Philadelphia, v. 36, n. 2, p. 439-57, Apr. 1992.

LINDSKOG, S., PIERCE, A.M., BLOMLÖF, L. Chlorhexidine as a root canal medicament for treating inflammatory lesions in the periodontal space. **Endod. dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 14, n. 4, p. 186-90, Aug. 1998.

LUEBKE, R.G., DOW, P.R. Correction of an endodontic root perforation. Report of a case. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 17, n. 1, p. 98-101, Jan. 1964.

MADISON, S., WILCOX, L.R. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. **J. Endod.**, Baltimore, v. 14, n. 9, p. 455-8, Sept. 1998.

MAGURA, M.E. *et al.* Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. **J. Endod.**, Baltimore, v. 17, n. 7, p. 324-31, July 1991.

MAKKAWY, H.A. *et al.* Cytotoxicity of root perforation repair materials. **J. Endod.**, Baltimore, v. 24, n. 7, p. 477-9, July 1998.

MARTIN, L.R., GILBERT, B., DICKERSON, A.V. Management of endodontic perforations. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 54, n. 6, p. 668-77, Dec. 1982.

MATSUMOTO, K. *et al.* Vedamento da trepanação de furca com laser. **Revta Gaúcha Odont.**, Porto Alegre, v. 43, n. 6, p. 337-41, nov./dez. 1995.

MITTAL, M., CHANDRA, S., CHANDRA, S. An evaluation of Paris barriers used under various materials to repair furcation perforations (in vitro study). **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 5, p. 385-8, May 1999.

MOLONEY, L.G., FEIK, S.A., ELLENDER, G. Sealing ability of three materials used to repair lateral root perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 19, n. 2, p. 59-62, Feb. 1993.

OYNICK, J., OYNICK, T. Treatment of endodontic perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 11, n. 4, p. 191-2, Apr. 1985.

PARSONS, G. *et al.* Uptake and release of chlorhexidine by bovine pulp and dentin specimens and their subsequent acquisition of antibacterial properties. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 49, n. 5, p. 455-9, May 1980.

PRATI, C. *et al.* Permeability and microleakage of class II resin composite restorations. **J. Dent.**, Oxford, v. 22, n. 1, p. 49-56, 1994.

ROANE, J.B., BENENATI, F.W. Succesful management of a perforated mandibular molar using amalgam and hydroxyapatite. **J. Endod.**, Baltimore, v. 13, n. 8, p. 400-4, Aug. 1987.

SALMAN, M.A. *et al.* Histological evaluation of repair using a bioresorbale membrane beneath a resin-modified glass ionomer after mechanical furcation perforation in dogs" teeth. **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 3, p. 181-6, Mar. 1999.

SANTOS, E.M. *et al.* Toxicidade de diferentes concentrações de clorexidina líquida e gel em cultura celular. **Pesqui. Odont. Bras.**, São Paulo, v.14, p. 127, 2000. [Resumo, B154]

SAUNDERS, W.P., SAUNDERS, E.M. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. **Endod. dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 10, n. 3, p. 105-8, June 1994.

SINAI, I.H. *et al.* An evaluation of tricalcium phosfhate as a treatment for endodic perforations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 15, n. 9, p. 399-403, Sept. 1989.

SIQUEIRA, J.F., UZEDA, M. Intracanal medicaments: evaluation of the antibacterial effects of chlorhexidine, metronidazole, and calcium hydroxide associated with three vehicles. **J. Endod.**, Baltimore v. 23, n. 3, p. 167-9, Mar. 1997.

_____. *et al.* Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented gram-negative anaerobes and facultative bacteria. **J. Endod.**, Baltimore, v. 24, n. 6, p. 414-6, June 1998.

SLUYK, S.R., MOON, P.C., HARTWELL, G.R. Evaluation of setting properties and retention characteristics of mineral trioxide aggregate when used as a furcation perforation repair material. **J. Endod.**, Baltimore, v. 24, n. 11, p. 768-71, Nov. 1998.

SOTTOSANTI, J. Calcium sulfate: a biodegradable and biocompatible barrier for guided tissue regeneration. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Newtown, v. 13, n. 3, p. 226-33, 1992.

SWANSON, K., MADISON, S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I, Time Periods. **J. Endod.**, Baltimore, v. 13, n. 2, p. 56-9, Feb. 1987.

TANG, P.M. *et al.* Intentional replantation for iatrogenic perforation of the furcation: a case report. **Quintessence int.**, Berlin, v. 27, n. 10, p. 691-6, 1996.

TAYLOR, J.K., JEANSONNE, B.G., LEMON, R.R. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique, and sealer. **J. Endod.**, Baltimore, v. 23, n. 8, p. 508-12, Aug. 1997.

TORABINEJAD, M., CHIVIAN, N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 3, p. 197-205, Mar. 1999.

VAJDA, T.T. Treatment of internal resorption involving lateral Root perforation by immediate root resection technique. Case report. **Aust. dent. J.**, Saint Leonards, v. 14, n. 5, p. 325-6, Oct. 1969.

WEBBER, R. *et al.* Sealing quality of a temporary filling material. **Oral Surg.**, Saint Louis, v. 46, n. 1, p. 123-30, July 1978.

WHITE, R.R., HAYS, G.L., JANER, L.R. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. **J. Endod.**, Baltimore, v. 23, n. 4, p. 229-31, Apr. 1997.

YOUNGSON, C.C. *et al.* A fluid filtration and clearing technique to assess microleakage associated with three dentine bonding systems. **J. Dent.**, Oxford, v. 27, n. 3, p. 223-33, Mar. 1999.