

**BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES
UNESP**

RESSALVA

Alertamos para ausência dos Resultados,
não incluídos pelo(a) autor(a) no arquivo original.

Frank Ferreira Silveira

**REPARO APICAL E PERIAPICAL EM DENTES DE CÃES PÓS
TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM FUNÇÃO DO CURATIVO
DE DEMORA E DE UM NOVO CIMENTO OBTURADOR.
IMPORTÂNCIA DO CURATIVO DE DEMORA E DO CIMENTO
OBTURADOR NA INFILTRAÇÃO APICAL “IN VITRO”**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Doutor em Endodontia.

Orientadora : *Profa. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva*
Co-Orientador: *Prof. Dr. Mário Roberto Leonardo*

**ARARAQUARA
-2000-**

Silveira, Frank Ferreira

Reparo apical e periapical em dentes de cães pós-tratamento endodôntico em função do curativo de demora e de um novo cimento obturador. Importância do curativo de demora e do cimento obturador na infiltração apical "in vitro" / Frank Ferreira Silveira.-- 2000.

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

Orientador: Léa Assed Bezerra da Silva

1. Materiais restauradores do canal radicular I. Título

Dados Curriculares

Frank Ferreira Silveira

NASCIMENTO	06.09.1965 – ITAÚNA/MG
FILIAÇÃO	João Ferreira da Silva Maria Aparecida Silva
1984/1987	Curso de Graduação Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna-MG
1989/1990	Curso de Especialização em Endodontia Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna-MG
1992/1993	Curso de Especialização em Radiologia PUC - Belo Horizonte-MG
1992/2000	Professor Assistente da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna-MG
1994/1997	Curso de Pós-Graduação em Endodontia, nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP
1997/2000	Curso de Pós-Graduação em Endodontia, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP

Agradeço

Ao grande arquiteto do Universo,
Deus, luz de todos os caminhos.

A minha esposa **Cynthia Lopes
Ferreira**, que com carinho,
alegria, tolerância, compreensão,
amizade, apoio, incentivo e
companheirismo, caminhou junto comigo
nesta etapa. A você Cynthia, que me
completa, eu dedico este trabalho.

Ao meu saudoso pai, **João
Ferreira da Silva** e minha
querida mãe, **Maria Aparecida
Silva**, pela minha formação moral e
apoio constante !

A **toda minha família**, em
especial minha irmã **Glenda**, o meu
carinho e agradecimento.

A **Profa. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva**, pela orientação segura, amiga, que muito contribuiu para minha formação científica. Obrigado pela amizade, durante o nosso convívio, onde o exemplo de dedicação e trabalho é um estímulo constante em nossa vida. Profa. Léa, impossível aqui, seria exprimir todo meu carinho, reconhecimento e gratidão.

Ao **Prof. Dr. Mário Roberto Leonardo**. A sua vibração e dedicação com o magistério e a pesquisa contagia a todos que têm a oportunidade de convivência. Obrigado por tudo.

Ao **Prof. Dr. Mário Tanomaru Filho**, obrigado pela atenção dispensada e apoio nas diversas fases de nosso trabalho. Mário, gostaria de plagiar o poeta mineiro: "*Amigo é coisa prá se guardar.....*"

Ao **Prof. Aldo Scianni**, pelos ensinamentos, permitindo-nos iniciar na carreira do magistério e sua competência, simplicidade e amizade, que nos contagia no dia a dia da docência.

Ao **Prof. Winston Ricardo Guimarães**, hoje Diretor da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, que acreditando no meu potencial, investiu na minha iniciação no ensino e sempre colaborou e incentivou a minha formação científica.

Ao **Prof. Dr. Vani Rodrigues de Moraes**, pelo apoio, incentivo e amizade sincera, fundamentais em nossa vida e carreira docente.

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, na pessoa do **Prof. Dr. Welington Dinelli** (ex-Diretor) e **Prof. Dr. Ricardo Samih Georges Abi Rached** (Diretor).

À Universidade de Itaúna, na pessoa do Magnífico Reitor **Prof. Faíçal David Freire Chequer** e do Vice-Reitor **Prof. Irineu de Carvalho Macedo**, pelo apoio, incentivo e amizade nesta longa caminhada.

Aos professores com quem pude iniciar nos caminhos da Endodontia, **Profs. Fernando José Fulgêncio de Castro, Euler Dutra e Luciano Roberto Rocha**, pelo apoio, amizade, compreensão e colaboração a mim dedicados.

Ao **Prof. Jair Raso**, Diretor Vitalício da Faculdade de Odontologia de Itaúna, pelo incentivo e apoio.

Ao **Prof. Oswaldo Costa Filho**, exemplo de comportamento, seriedade e competência, grande incentivador e amigo.

Ao **Prof. Marcelo Garcia de Carvalho**, pelo companheirismo, amizade e convivência.

Aos **Profs. Drs. Roberto Miranda Esberard, Idomeo Bonetti Filho, Renato de Toledo Leonardo e Fábio Luiz de Camargo Villela Berbert**, pelo convívio e acolhida durante o período de elaboração deste estudo.

Ao **Sr. Edison Luiz Mori**, Auxiliar Acadêmico da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de

Funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, pela amizade e pelo carinho que me dedicaram.

A Funcionária da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araraquara ***Maria José Peron***, pela atenção e eficiência na comutação bibliográfica.

As funcionárias da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara, ***Vera, Mara e Rosangela***.

Aos Amigos do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, ***Profa. Sada Assed e Prof. Paulo Nelson Filho***.

Aos Funcionários do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP, em especial ao ***Marco, Rejane e Fátima***, pela atenção dispensada.

Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara, em especial ***Luís Cardoso Rasquin, Luciana Arantes Porto Carvalho, Victor Humberto Orbegoso Flores, Elton Gonçalves Zenóbio, Celso Kenji Nyshyama e Paulo Sérgio Guagliato***.

GRUPO I – Otosporin + Sealer Plus

FIGURA 1 – Selamento biológico do ápice radicular por tecido mineralizado (S). Tecido intersticial (T). Osso alveolar (O). H.E. ZEISS 24X.

FIGURA 2 – Aumento da Figura 1 evidenciando tecido intersticial com reduzida presença de células inflamatórias (T). Tecido mineralizado neoformado (S). Osso alveolar íntegro (O). H.E. ZEISS 24X.

FIGURA 3 – Ausência de selamento apical. Ligamento periodontal moderadamente aumentado (L). Material obturador extravasado (seta). H.E. ZEISS 24X.

FIGURA 4 – Detalhe da Figura 3 evidenciando moderada quantidade de células inflamatórias ao redor do material obturador (I). Células gigantes (seta). Osso alveolar com reduzidos osteoblastos (O). H.E. ZEISS 100X.

GRUPO I – Otosporin + Sealer Plus

FIGURA 5 – Selamento parcial do ápice radicular (S). Tecido intersticial com maior presença de células inflamatórias em contato com o material obturador. H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 6 – Selamento parcial (S). Tecido conjuntivo entre o material obturador (seta) e o selamento. H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 7 – Selamento parcial do ápice radicular (S) semelhante à figura anterior. H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 8 – Ausência de selamento biológico. Concentrado de células inflamatórias ao redor do material obturador (seta). Ligamento periodontal com reduzida quantidade de fibras e células. H.E. ZEISS 100X.

GRUPO II – Calen + Sealer Plus

FIGURA 9 – Início do selamento biológico (S). Tecido intersticial (T) e ligamento periodontal com células inflamatórias difusas (setas). Osso alveolar com reduzida quantidade de osteoblastos (O). H.E. ZEISS 60X.

FIGURA 10–Tecido intersticial evidenciando a moderada presença de células inflamatórias em meio à presença de fibras. H.E. ZEISS 100X.

FIGURA 11–Selamento parcial (S). Tecido conjuntivo contendo células inflamatórias (T). H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 12–Aumento da Figura 11 mostrando células inflamatórias no ligamento periodontal (L). H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 13–Visão panorâmica do selamento parcial do ápice radicular. H.E. ZEISS 24X.

GRUPO II – Calen + Sealer Plus

FIGURA 14–Selamento parcial (S), Ligamento periodontal com escassas células inflamatórias (L). H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 15–Selamento biológico inicial (S). Tecido intersticial e ligamento periodontal com reduzida população celular e de fibras. H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 16–Sobre obturação. Concentrado infiltrado inflamatório em contato com o material obturador (seta). H.E. ZEISS 100X.

FIGURA 17–Detalhe da Figura 16 evidenciando células gigantes (seta), divulsão fibrilar e moderado infiltrado inflamatório junto ao cimento extravasado. H.E. ZEISS 100X.

GRUPO III – Obturação imediata

FIGURA 18–Material obturador ligeiramente além da abertura foraminal com células inflamatórias junto ao mesmo. H.E. ZEISS 24X.

FIGURA 19–Detalhe da Figura 18 evidenciando ligamento periodontal (L). H.E. ZEISS 40X.

FIGURA 20–Visão panorâmica do selamento parcial do ápice radicular. H.E. ZEISS 24X.

FIGURA 21–Aumento da Figura 20. Ligamento periodontal e tecido intersticial com células inflamatórias dispostas difusamente. H.E. ZEISS 40X.

GRUPO III – Obturação imediata

FIGURA 22–Selamento biológico parcial (S). Ligamento periodontal normal (L). Osso alveolar íntegro (O). H.E. ZEISS 24X.

FIGURA 23–Aumento da Figura 22 evidenciando o ligamento periodontal contendo grande quantidade de fibras e células e eventual infiltrado inflamatório. H.E. ZEISS 200X.

FIGURA 24–Material obturador extravasado para o ligamento periodontal (seta). H.E. ZEISS 100X.

FIGURA 25–Aumento da Figura 24 mostrando cimento obturador rodeado por células do sistema mononuclear fagocitário. Células gigantes (seta). H.E. ZEISS 200X.

FIGURA 26–Detalhe da Figura 25 evidenciando a presença reduzida de matriz colágena e de células próximo ao cimento obturador. H.E. ZEISS 200X.

Sumário

INTRODUÇÃO	13
REVISÃO DA LITERATURA	21
PROPOSIÇÃO	76
MATERIAL E MÉTODO	78
RESULTADO	94
DISCUSSÃO	134
CONCLUSÃO	161
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	163
Resumo	188
<i>Abstract</i>	190

Introdução

Introdução

O avanço tecnológico, na Endodontia tem se traduzido, nestes últimos anos, pela introdução de novos materiais e técnicas, visando sempre o aumento da porcentagem de sucesso pós-tratamento endodôntico. Historicamente, este sucesso baseava-se na tríade: preparo biomecânico – anti-sepsia – obturação, não considerando outros aspectos fundamentais como, a anatomia do sistema de canais radiculares. Possivelmente, por esta razão, os fracassos eram mais constantes (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Assim, para o preparo e limpeza do canal radicular na Endodontia atual, têm-se procurado desenvolver técnicas de instrumentação que preservem os tecidos apicais, como também, avaliar e selecionar soluções irrigadoras, medicamentos tópicos intracanaais, denominados curativos de demora, e materiais obturadores que permitam ou que estimulem a reparação dos tecidos apicais e periapicais, representada pela formação de tecido mineralizado no forame

apical, denominado selamento biológico (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

O conhecimento de aspectos histológicos e anatômicos, a análise clínica e radiográfica criteriosa dos sinais e sintomas, conjuntamente com a anamnese, permitem ao profissional o correto diagnóstico da situação pulpar e periapical, no momento do tratamento. Desta maneira, nos tratamentos endodônticos convencionais, a realização da técnica está normalmente condicionada à duas condições pulpares básicas, ou seja, dentes com e sem vitalidade pulpar (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Após o tratamento endodôntico radical, nos casos de biopulpectomia, em circunstâncias normais, o processo de reparo apical e periapical inicia-se por uma reação inflamatória aguda, com a formação de um coágulo sangüíneo junto aos tecidos apicais e periapicais. Decorridos esse período de alterações exsudativas, inicia-se a fase proliferativa com a diminuição das células inflamatórias, proliferação capilar e, migração de células mesenquimais dos tecidos circunvizinhos que proliferam em direção ao coágulo sangüíneo e, se diferenciam em fibroblastos. Inicia-se a formação de matriz colágena e de fibras ocorrendo a reorganização do periodonto

apical e, os fibroblastos depositam um tecido fibroso que, aos poucos, na superfície radicular, vai sendo substituído por um tecido mineralizado, reduzindo o diâmetro do forame apical até a completa obliteração do mesmo (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹). Entretanto, todo esse processo de reparo da região apical e periapical, após a biopulpectomia, pode sofrer influências de fatores como:

- Vitalidade do coto pulpar, no momento da intervenção cirúrgica, e a presença de detritos entre a superfície do coto pulpar e do material obturador;
- Irritação mecânica e química, produzidas durante o preparo biomecânico;
- Irritação química persistente oriunda de substâncias utilizadas como curativo de demora e como material obturador;
- Capacidade biológica de reparo, peculiar a cada indivíduo.

Baseados nas informações anteriores, e considerando que, na maioria dos casos de biopulpectomia, as alterações de etiologia bacteriana, promovem uma inflamação do tecido pulpar, mas não uma invasão de microrganismos para o interior da polpa, estando estes normalmente restritos à superfície pulpar coronária, tem sido preconizada a obturação

do canal radicular em uma única sessão (Berger, 1998;⁹ De Deus, 1992;²³ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Todavia, existem situações clínicas, nos casos de vitalidade pulpar, onde o profissional não poderá completar o tratamento endodôntico na mesma sessão, havendo a necessidade da colocação de um curativo intracanal entre as sessões (De Deus, 1992;²³ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Por outro lado, pesquisas científicas têm mostrado que a presença de um curativo de demora entre sessões, nas biopulpectomias, leva à uma redução do processo inflamatório, auxiliando o processo de reparo apical e periapical (Holland et al., 1978;⁴⁰ Holland et al., 1978;⁵⁵ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Com essa finalidade, inúmeras são as substâncias propostas para serem utilizadas como curativo de demora, e o uso das mesmas, no interior do canal radicular tem sido uma prática rotineira, desde os primórdios da Endodontia (Berger, 1998;⁹ De Deus, 1992;²³ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Em 1997, Walton & Torabinejad,⁹⁵ revendo a literatura pertinente ao assunto, salientam que muitos agentes químicos e terapêuticos, foram colocados no interior do canal radicular como "curativo de demora". Citam, dentre estes medicamentos, os mais comumente utilizados, como os

derivados fenólicos (cresatina, eugenol, paramonoclorofenol), os aldeídos (formocresol), os esteróides em combinação com antibióticos e, mais recentemente, o hidróxido de cálcio. Entretanto, a maioria destes medicamentos são considerados bactericidas potentes, cuja substância química ativa dos mesmos exerce, por ação direta ou à distância, um efeito prejudicial aos tecidos vivos (Leonardo & Leal, 1998;⁵⁹ Moraes et al., 1977⁷⁰).

Dessa forma, no tratamento de canal radicular de dentes com vitalidade pulpar, onde a presença de bactérias não é fator preocupante, quando mantida a cadeia asséptica, o "curativo de demora" ideal, seria uma substância que apresentasse as seguintes características:

- preservar a vitalidade dos tecidos periapicais;
- controlar a reação inflamatória;
- prevenir ou diminuir os sintomas dolorosos;
- combater possíveis bactérias introduzidas inadvertidamente no canal radicular, durante o preparo biomecânico;
- favorecer e/ou estimular o processo de reparo dos tecidos apicais e periapicais, após o tratamento endodôntico.

Atualmente, a obturação do sistema de canais radiculares tem sido realizada por meio de um núcleo sólido ou

semi sólido, como a guta-percha, associada a um cimento obturador, que deve apresentar boas propriedades físicas e biológicas, contribuindo para o processo de reparo apical e periapical (Leonardo & Leal, 1998;⁵⁹ Silva, 1995⁸²).

Cimentos endodônticos à base de resinas plásticas são conhecidos pelas boas propriedades físico-químicas tais como capacidade seladora, adesividade e escoamento (Antoniazzi et al., 1968;³ Bonetti Filho et al., 1995¹²). Dentre esses, os produtos mais conhecidos são o AH₂₆ e o Diaket (Almeida, 1997;¹ Antoniazzi et al., 1968;³ Lopes & Siqueira, 1999⁶⁵).

No entanto, autores, avaliando a biocompatibilidade do AH₂₆, concluíram que o mesmo promove intensa reação inflamatória, formação de tecido granulomatoso, aparecimento de células gigantes e pequena reação fibroblástica, particularmente nos períodos iniciais (Berbert, 1978;⁸ Leonardo & Leal, 1998;⁵⁹ Lopes & Siqueira, 1999⁶⁵).

As propriedades biológicas do hidróxido de cálcio passaram a sugerir ser interessante o seu emprego na formulação de cimentos obturadores de canal radicular (Holland et al., 1980⁵³). Assim, em 1978, Berbert⁸ acrescentou o hidróxido de cálcio ao cimento resinoso derivado do AH26, culminando com o lançamento do cimento Sealer 26 pela

Dentsply do Brasil em 1990. Embora este cimento tenha apresentado boas propriedades seladoras (Bonetti Filho et al., 1995;¹² Holland et al., 1996⁴⁷), Silva,⁸² em 1995, evidenciou a agressividade tecidual deste cimento, caracterizada por áreas de necrose e reabsorção dos tecidos mineralizados, mesmo nos casos onde o material obturador ficou restrito ao interior do canal radicular. Com o objetivo de melhorar as propriedades biológicas do Sealer 26, a Dentsply recentemente introduziu um novo cimento endodôntico, denominado Sealer Plus. Este cimento, composto de duas pastas, segundo o fabricante, mantém as mesmas propriedades físico-químicas de seu precursor (Lopes & Siqueira, 1999⁶⁵).

Devido a escassez de informações, verificamos a necessidade de se realizar estudos avaliando as propriedades biológicas do referido cimento Sealer Plus, assim como do efeito do curativo de demora na infiltração apical, pós-obturação do canal radicular.

Revisão

da

literatura

Revisão da literatura

Em 1976, Leonardo et al.,⁶⁰ adicionaram diferentes substâncias ao hidróxido de cálcio, buscando uma formulação que oferecesse boas condições clínicas de uso. Foram testados diferentes veículos, que tinham como objetivo manter o estado pastoso da associação, possibilitar seu armazenamento, melhorar o escoamento e radiopacidade, além de manter um pH próximo a 12. A pasta à base de hidróxido de cálcio, associado ao óxido de zinco, colofônia e polietileno glicol 400 (formulação 9) apresentaram os melhores resultados, independente do tempo de armazenamento. Smith et al.,⁸⁵ em 1976, não verificaram a ocorrência da inibição da proliferação celular, após o emprego do acetato de hidrocortizona, como curativo de demora em dentes de cães, nos períodos de 3, 14 e 45 dias. Observaram, ainda, em todos os períodos analisados, que a utilização da hidrocortizona diminuiu a intensidade do processo inflamatório. Em 1977, Holland et al.⁴⁴ analisaram a reação dos tecidos periapicais, após pulpectomia e, obturação do canal radicular com hidróxido de cálcio, em dentes humanos. Os autores utilizaram 20 dentes humanos, unirradiculares, de pacientes com idade que variava entre 20 e 40 anos, os quais, após pulpectomia, foram imediatamente obturados com hidróxido de cálcio e água destilada, e extraídos após períodos de 2, 7, 15, 30 e 180 dias.

De acordo com a análise histopatológica, os autores concluíram que, o processo de reparo dos tecidos periapicais foram semelhantes àqueles vistos no processo de reparo da polpa exposta, quando o material utilizado foi o hidróxido de cálcio, e que esse material havia induzido o fechamento apical por deposição de tecido duro calcificado. Moraes et al.⁷⁰ analisaram, em 1977, a ação do corticosteróide associado ao antibiótico, do Cresalil e do PMCC em duas situações distintas: colocando o medicamento por 48 horas no interior do canal radicular, ou colocando-o na câmara pulpar. Observaram, em dentes de cães, que os melhores resultados foram obtidos com o corticosteróide/antibiótico colocado no interior do canal, seguido pelo Cresalil, e finalmente o PMCC, que mostrou ser o mais irritante aos tecidos apicais. Holland et al.,⁵⁴ em 1978, estudaram os vários fatores que poderiam influenciar no resultado do tratamento endodôntico realizado com hidróxido de cálcio. Com o objetivo de analisar a influência do curativo de demora, no processo de reparo, após o tratamento, 40 dentes anteriores de 4 cães adultos foram submetidos à pulpectomia total e sobre-instrumentados até a lima tipo Kerr no 60. Vinte canais radiculares foram imediatamente obturados com uma pasta composta por hidróxido de cálcio e água destilada. Os outros vinte canais, receberam um curativo de demora à base de corticosteróide-antibiótico por sete dias, antes de serem, também, obturados com hidróxido de cálcio. Três meses após o tratamento, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para exame histológico.

Concluíram que a, obturação de canal radicular imediata, com hidróxido de cálcio, conduz à obtenção de poucos casos de fechamento biológico. Por sua vez, o emprego de um curativo de demora á base de corticosteróide-antibiótico, após a remoção mecânica do coto pulpar, aumenta consideravelmente a ocorrência de fechamento biológico, quando o canal radicular é obturado com hidróxido de cálcio. Ainda em 1978, Holland et al.⁴⁰ avaliaram a influência do hidróxido de cálcio no processo de reparo do coto pulpar e dos tecidos periapicais, após a pulpectomia em dentes de cães. A análise histológica evidenciou que, o processo de reparo, foi caracterizado, em sua fase inicial (2 – 7 dias) pela deposição de granulações de sais de cálcio (birrefringentes ou não birrefringentes à luz polarizada), proliferação celular e poucas células inflamatórias. Posteriormente (15 – 30 dias), as células inflamatórias desapareceram e iniciou-se a aposição de cimento. Os resultados deste trabalho mostraram que, a ocorrência do selamento biológico total é alta quando o hidróxido de cálcio é empregado como material obturador, sendo, no entanto, impedida pela presença de detritos na superfície do coto pulpar. Holland et al.,⁵⁰ em 1979, com o intuito de verificar a influência da sobre-instrumentação e da reobturação sobre o processo de reparo periapical, realizaram tratamentos endodônticos em pré-molares de cães. Os canais radiculares foram alargados e irrigados com solução salina, e os ápices foram propositalmente arrombados e alargados até o instrumento no 40. Quarenta canais radiculares foram sobre-

obturados com hidróxido de cálcio e iodofórmio. Os outros canais não foram obturados e serviram como controle. Decorrido o período de trinta dias, metade dos canais radiculares obturados foram novamente abertos, instrumentados 1 mm aquém do ápice e irrigados com solução salina. Os canais radiculares foram então, reobturados com hidróxido de cálcio, procurando não forçar o material além do ápice. Dois meses após o tratamento, os animais foram sacrificados e a análise histopatológica mostrou que, no grupo controle, onde os canais radiculares foram deixados vazios, havia invaginação do tecido periapical para o interior do canal principal, com severa reação inflamatória, caracterizada pela presença de macrófagos, linfócitos, plasmócitos e alguns neutrófilos. Em outros casos, havia microabscessos no ligamento periodontal e ausência de deposição de tecido duro. No grupo de canais sobre-obturados e reobturados ocorreu, em 11 raízes, o fechamento do forame apical por deposição de tecido duro, ligamento periodontal isento de células inflamatórias e, em cinco raízes, fechamento parcial, apresentando poucas células inflamatórias no ligamento periodontal. Holland et al.,⁵³ em 1980, avaliaram histopatologicamente os tecidos periapicais de macacos adultos, após o tratamento de canal radicular com hidróxido de cálcio. Foram utilizados, neste estudo, 40 dentes de 2 macacos adultos. As câmaras pulpares foram abertas após anestesia e isolamento absoluto. Em 20 canais radiculares, o preparo biomecânico foi realizado a 1 mm aquém do ápice, até o instrumento no 40. Nos outros 20

canais radiculares, uma sobre instrumentação foi feita até o instrumento no 40, 1 mm além do ápice radiográfico. Posteriormente, os canais radiculares foram secos com pontas de papel absorvente e, preenchidos com uma pasta de hidróxido de cálcio e água destilada. As cavidades foram seladas com amálgama e os animais sacrificados após 90 dias. Os resultados da análise histopatológica evidenciaram, com maior frequência, um processo de reparo com completo selamento apical por uma barreira de tecido mineralizado, e um ligamento periodontal livre de células inflamatórias, nos casos onde os canais radiculares foram preparados 1 mm aquém do ápice radiográfico. A sobreinstrumentação mostrou frequência significativamente menor de incidência de selamento apical. Leonardo et al.,⁶¹ em 1980, realizaram um estudo com o objetivo de enfatizar os princípios básicos da biopulpectomia, como também expressar conceitos, justificar e preconizar detalhes técnicos clínicos. Salientaram nos casos de biopulpectomia em única sessão, a importância da manutenção da cadeia asséptica e a utilização de hidróxido de cálcio, apicalmente, com a finalidade de induzir e acelerar o processo de reparo apical pela deposição de tecido mineralizado. Também em 1981, Tronstad et al.⁹² avaliaram o pH dos tecidos dentais, por meio da difusão de ions OH⁻ do hidróxido de cálcio, utilizando incisivos superiores e inferiores de macacos, com rizogênese completa e incompleta. Quinze dentes foram extraídos, mantidos secos por uma hora e, em seguida, reimplantados. Após 4 semanas, quando a necrose

pulpar tinha ocorrido em todos os dentes, foi efetuado o preparo biomecânico e o preenchimento com pasta de hidróxido de cálcio e solução de Ringer. Após a colocação do hidróxido de cálcio no interior do canal radicular, indicadores de pH foram usados, com o objetivo de determinar o pH dos tecidos dentais. Oito dentes não receberam tratamento de canal radicular e cinco, com vitalidade pulpar, serviram como controle. Os dentes com necrose pulpar e, não tra

alino, de 8 a 10, nas superfícies dentinárias expostas. Concluíram que, a colocação do hidróxido de cálcio no interior do canal radicular pode ter influência nas áreas de reabsorção, tornando impossível a atividade osteoclástica e estimulando o processo de reparo dos tecidos. Holland et al.,⁴⁹ em 1983, verificaram, em 40 canais radiculares de pré-molares de cães, sem raça definida, com idade aproximada de 2 anos, se um veículo oleoso ou aquoso, associado ao hidróxido de cálcio, influenciava o processo de reparo dos tecidos periapicais. Sob anestesia geral e isolamento absoluto, a câmara pulpar de cada dente foi aberta e as polpas removidas. Os canais radiculares foram preparados um milímetro além dos ápices, até a lima tipo K #60 sendo durante o preparo biomecânico, irrigados com soro fisiológico. Após a irrigação final, e secagem com pontas de papel absorvente, receberam

como curativo uma solução de corticóide-antibiótico sendo selados por uma semana. Na segunda sessão, os canais radiculares foram novamente irrigados com soro fisiológico, e secos com pontas de papel absorvente. Vinte canais foram preenchidos com uma pasta de hidróxido de cálcio associada ao lipidiol-UF e os outros vinte preenchidos com a associação hidróxido de cálcio + Telebrix-38. Posteriormente, as aberturas de acesso foram restauradas com amálgama. Decorrido o período de 90 dias, os animais foram sacrificados pela administração de uma sobredose anestésica. Após o processamento histológico de rotina observaram que quando o veículo oleoso foi empregado, obteve-se selamento biológico do forame apical, pela deposição de tecido duro. Quando o hidróxido de cálcio foi preparado com um veículo aquoso, observaram como característica histológica a reabsorção do material obturador e a invaginação de tecido conjuntivo, com infiltrado inflamatório crônico. Os resultados obtidos sugeriram que, o veículo oleoso, melhorou as propriedades do hidróxido de cálcio, estimulando a deposição de sais de cálcio, após o tratamento endodôntico. Visando comparar a resposta do tecido periapical ao tampão de raspas de dentina e/ou de hidróxido de cálcio (pó), Holland,³⁴ em 1984, utilizaram dentes caninos de 10 cães com um ano de idade, cujos canais radiculares foram instrumentados 1 mm aquém do ápice radiográfico, utilizando como solução irrigadora o hipoclorito de sódio. Para produzir o tampão apical com raspas de dentina, foi empregada a

última lima usada na instrumentação, girando-a no sentido anti-horário e condensando as raspas de dentina verticalmente. Os canais radiculares foram obturados com cones de guta percha e cimento de Grossman e a abertura coronária selada com amálgama. Os resultados mostraram que, embora tenha ocorrido a formação de tecido calcificado ao redor do ápice, observou-se pouca diferença entre os dois grupos experimentais. A incidência de inflamação nos tecidos periapicais foi surpreendentemente alta (15%), embora não houvesse, também, diferenças entre os grupos de tratamento. Segundo Schröder,⁸¹ em 1985, o hidróxido de cálcio aplicado sobre uma polpa exposta provoca, inicialmente, necrose superficial, que causa irritação suave e estimula a defesa e o reparo pulpar. A seqüência de reações teciduais observada é a mesma que ocorre no tecido conjuntivo ferido. Inicialmente, há migração e proliferação vascular de células inflamatórias, objetivando controlar e eliminar o agente irritante. Em seguida, ocorre o processo de reparo, incluindo migração e proliferação de células pulpares mesenquimais e endoteliais e formação de colágeno. Quando a polpa é protegida da irritação, ocorre diferenciação de odontoblastos, e o tecido formado assume aparência de dentina, normalizando a função. Em 1986, Lopes et al.,⁶⁶ relataram que a maioria dos autores, preconiza o uso de veículo não oleoso, associado ao hidróxido de cálcio em razão da necessidade de liberação rápida de íons cálcio e hidroxila, mecanismos esses necessários, ao que parece, para a

formação da barreira cálcica, e reparação através da alteração da permeabilidade capilar. Entretanto, admitindo que a reparação não ocorre de imediato e que, utilizando-se um veículo aquoso, a liberação iônica se realiza de modo quase instantâneo, conseqüentemente, estes íons poderão não estar presentes, numa fase posterior, quando o tecido conjuntivo se encontrar desenvolvido e organizado para promover a reparação. Em razão disso, os autores propuseram a utilização de uma pasta composta de hidróxido de cálcio p.a., carbonato de bismuto, colofônio e azeite de oliva como veículo, para a obturação do canal radicular. Para testar esta pasta, foram realizados tratamentos endodônticos em dentes humanos, com lesões periapicais extensas, perfurações radiculares, rizogênese incompleta, fraturas e reabsorções radiculares. As observações clínico-radiográficas dos dentes tratados, permitiram ao autores concluírem que, o azeite de oliva confere à pasta de hidróxido de cálcio uma dissolução lenta de íons de cálcio e hidroxila, favorecendo, assim, o mecanismo de reparo, principalmente nos casos onde há necessidade da presença do hidróxido de cálcio por longo período. Staehle et al.,⁸⁹ em 1989, avaliaram in vitro, os compostos comerciais à base de hidróxido de cálcio: Pulpdent (suspensão aquosa), Dycal (cimento), Hydroxiline (verniz cavitário modificado), Gangraena Mers (pasta) e Prisma-VLC-Dycal (resina), os quais foram submetidos à análises de pH, liberação dos íons Ca^{++} e OH^- , efeito alcalinizante na superfície dentinária e propriedade antimicrobiana.

Os autores puderam observar que, os valores de pH foram todos alcalinos, quando medidos diretamente nas amostras. Entretanto, após armazenagem das amostras em água por 24 horas, 1 mL de suspensão aquosa (Pulpdent) produzia um pH entre 12 e 13. Ainda, pôde-se observar que, nas amostras dos outros compostos à base de hidróxido de cálcio, o aumento de pH somente foi observado quando se avaliaram amostras de maior volume. Os íons hidroxila foram imediatamente liberados na suspensão aquosa (Pulpdent), enquanto que o cimento (Dycal) mostrava contínua liberação dos íons, porém, requerendo repetidas adições de ácido equivalente. Por outro lado, a pasta (Gangraena Mers), o verniz modificado (Hydroxiline) e o composto resinoso (Prisma-VLC-Dycal) apresentaram mínima liberação de íons hidroxila. A maior liberação de íons cálcio foi observada na suspensão aquosa (Pulpdent). Uma liberação mais lenta e contínua de íons cálcio foi notada no cimento (Dycal), enquanto que na pasta (Gangraena Mers), verniz modificado (Hydroxiline) e composto resinoso (Prisma-VLC-Dycal) ocorreu a menor quantidade de íons liberados, sendo essa liberação não contínua. O maior efeito alcalinizante na superfície dentinária foi observado na suspensão aquosa (Pulpdent) e na pasta (Gangraena Mers), sendo menos evidente no cimento (Dycal) e praticamente inexistente no verniz modificado (Hydroxiline) e no composto resinoso (Prisma-VLC-Dycal). A suspensão aquosa (Pulpdent) revelou forte efeito antimicrobiano, efeito este menor no cimento (Dycal) e praticamente ausente na pasta

(Gangraena Mers), no verniz modificado (Hydroline) e no composto resinoso (Prisma-VLC-Dycal). De acordo com Weine,⁹⁶ 1989, soluções oftálmicas como Terra-cortril e Cortisporin, e otológicas, como Otosporin, colocadas em contato com os tecidos periapicais, após a instrumentação, reduzem a inflamação periapical e causam o alívio quase imediato da dor pós-operatória, pela ação dos corticosteróides. Por outro lado, o antibiótico associado aos mesmos, evitaria o desenvolvimento de microrganismos na região onde a resposta inflamatória estaria diminuída. Em 1990, Porkaew et al.,⁷⁷ compararam a infiltração apical, em dentes cujos canais radiculares foram obturados com guta-percha, pela técnica de condensação lateral, após a utilização de um curativo de demora à base hidróxido de cálcio. Foram utilizados 72 dentes humanos extraídos, caninos e pré-molares, com canais simples e ápices completos que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de 18 raízes cada. As raízes foram instrumentadas pela técnica step-back com limas tipo K até # 50 a 1 mm do ápice, usando como solução irrigadora o NaOCl a 5,25%. Foi mantido uma média de comprimento das raízes entre 12 e 15 mm e estas foram divididas aleatoriamente em 4 grupos, com 18 peças cada. Grupo I - nenhuma medicação (grupo controle); Grupo II - medicação com pó de hidróxido de cálcio + solução isotônica; Grupo III - pasta de hidróxido de cálcio pré-misturada (Calasept); Grupo IV - pasta de hidróxido de cálcio pré - misturada com pasta de iodofórmio e óleo de silicone (Vitapex). Foram

efetuadas radiografias bucolingual e mesiodistal dos canais

cnica de condensação lateral, usando cones padronizados no comprimento de trabalho e cimento de Grossman. Os dentes foram colocados em solução de azul de metileno a 2% por 2 semanas sendo avaliada a penetração linear e volumétrica. Não foi observada nenhuma diferença significativa entre os grupos experimentais. Entretanto no grupo controle, ou seja, quando não foi utilizado um curativo de demora, uma maior infiltração estatisticamente significante, foi encontrada quando comparada com os grupos experimentais avaliados. Com o objetivo de comprovar a ação do hidróxido de cálcio no fechamento apical dos molares com raízes incompletas, Rotstein et al.,⁷⁹ em 1990, relataram dois casos clínicos, demonstrando a formação de barreira mineralizada apical após troca trimestral da pasta de hidróxido de cálcio durante 9 meses. Embora o mecanismo de ação do hidróxido de cálcio não seja totalmente conhecido, é evidente que o mesmo induz o fechamento apical em molares com rizogênese incompleta, o que permite a obturação convencional. Um fator importante, quanto a este processo, é o diâmetro do forame, uma vez que, quanto maior esse diâmetro, melhor o contato entre o material com os tecidos. Uma desvantagem da apicificação é que esta requer várias consultas durante um longo período, sendo dependente da cooperação do

paciente. Tecendo considerações a respeito do emprego clínico de pastas de hidróxido de cálcio na Endodontia, Fava,²⁶ em 1991, abordou diferentes situações clínicas em que esse material pode ser utilizado com sucesso. Salientou que, em determinados casos o profissional, não podendo completar o tratamento endodôntico em uma sessão, necessita da colocação de um curativo intracanal com pasta de hidróxido de cálcio, para a resolução do processo, antes que seja realizada a obturação definitiva do canal radicular. Revisou também, neste trabalho, as diferentes substâncias que são agregadas ao hidróxido de cálcio, e que dão origem aos compostos de hidróxido de cálcio, usados em Odontologia. Citou também, as diferentes pastas de hidróxido de cálcio preconizadas por diversos autores, bem como suas características químicas, salientando a importância do veículo adicionado às mesmas. Segundo o autor é o veículo que determina se a pasta é rápida ou lentamente absorvida, quando colocada no interior do canal radicular. Ressaltou ainda, os diferentes métodos empregados para a colocação dessas pastas no interior do canal radicular. Holland et al.,⁴¹ em 1991, observaram a qualidade do selamento marginal de canais radiculares de 70 dentes humanos uniradiculares obturados pela técnica da condensação lateral. Os canais radiculares foram preparados biomecanicamente e divididos em sete grupos onde se observou: Grupo a - seco com cânula; Grupo b - seco com cone de papel; Grupo c - seco com cone de papel e cone embebido em álcool; Grupo d - seco em meio

ambiente por 2 dias; Grupo e - recebeu curativo de paramonoclorofenol canforado; Grupo f - recebeu uma aplicação de EDTA; Grupo g - recebeu curativo de Otosporin. Todos os grupos foram obturados pela técnica de condensação lateral com cones de guta-percha mais cimento de Óxido de Zinco e Eugenol. Posteriormente os dentes foram divididos e imersos em uma solução de azul de metileno a 2% por 24 horas. Após avaliação da infiltração marginal concluíram que: 1. secagem do canal influencia significativamente na eficiência do selamento marginal obtido; 2. Com o emprego do álcool não notou melhores resultados do que o obtido com a pura e simples secagem dos canais com cone de papel; 3. Tanto o emprego do EDTA quanto do curativo determinaram melhora na eficiência do selamento marginal apical. Holland et al.,⁴⁸ em 1991, avaliaram comparativamente, a eficiência do selamento marginal obtido após a obturação do canal pela técnica da condensação lateral, utilizando-se cones de guta-percha e cimentos obturadores com ou sem hidróxido de cálcio. A eficiência das obturações foram avaliadas a longo e curto prazo. Foram empregados 160 dentes humanos, uniradiculares. Os dentes, após o preparo biomecânico foram divididos em 8 grupos de 20 cada, conforme o cimento empregado na obturação dos canais radiculares. Utilizou-se 4 cimentos a base de hidróxido de cálcio (Sealapex, CRCS, New B2 e um cimento experimental) e três cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (óxido de zinco e eugenol, Fill Canal, Pulp Canal Sealer) e o AH 26 (cimento a base

resina epoxi). Os dentes foram mergulhados em solução de azul de metileno e, após 12 horas, seccionados no sentido longitudinal. A seguir, as infiltrações marginais foram avaliadas, verificando-se diferença significativa entre os materiais e, entre os tempos. Concluíram que os cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio e resina epoxi, evidenciaram menor grau de infiltração marginal do que os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol. Sjögren et al.,⁸⁴ em 1991, avaliaram, por meio de técnicas microbiológicas, “in vivo”, o efeito antibacteriano do hidróxido de cálcio utilizado como curativo intracanal. Um total de trinta dentes, com evidência radiográfica de lesão periapical, tiveram seus canais radiculares instrumentados manualmente até a lima 20 e depois por técnica ultrasônica por aproximadamente, 3 minutos, utilizando-se, como solução irrigadora, o hipoclorito de sódio a 0,5%. Após a irrigação final e secagem dos canais radiculares, uma amostra bacteriológica foi tomada e os mesmos preenchidos, com pasta de hidróxido de cálcio (Calasept). Em 12 casos o hidróxido de cálcio foi deixado no interior do canal radicular por 10 minutos, e em 18 casos a pasta foi deixada por 7 dias quando, então, os canais radiculares foram irrigados, secos e, após selamento coronário, deixados vazios por uma semana. Os resultados mostraram que a aplicação do hidróxido de cálcio por 10 minutos não foi efetiva, uma vez que bactérias persistiram em 6 dos 12 casos. A ineficiência da aplicação do hidróxido de cálcio por 10 minutos possivelmente possa ser explicada pela

impossibilidade do medicamento em alcançar o local pretendido, nesse período de tempo. Demonstraram que os microrganismos podem sobreviver ao preparo biomecânico, e que resultados mais confiáveis podem ser conseguidos com a aplicação do hidróxido de cálcio por 7 dias. Com o objetivo de avaliar a incidência de dor pós-operatória, após pulpectomia e colocação de um curativo à base da associação corticosteróide-antibiótico (Otosporin), ou de uma pasta à base de hidróxido de cálcio(Calen), Fava²⁷ em 1992, realizou um estudo clínico utilizando 60 incisivos centrais superiores, com vitalidade pulpar, de 45 pacientes com idade entre 15 e 62 anos. O tratamento endodôntico foi realizado em duas sessões: na 1ª sessão, foi colocado um curativo da associação antibiótico-corticosteróide (Otosporin) na metade dos dentes, e na outra metade uma pasta de hidróxido de cálcio (Calen). A avaliação clínica realizada após 48 horas e 7 dias mostrou que, não houve diferença na incidência da dor pós-operatória entre os dois grupos, sendo todos os dentes obturados numa segunda sessão. Em 1992, Chong & Pitt Ford²¹ revisaram a literatura sobre o papel da medicação intracanal, salientando as vantagens e desvantagens obtidas com a utilização do curativo entre sessões. Enfatizaram a excelente biocompatibilidade do hidróxido de cálcio, quando utilizado como medicação intracanal, embora tenham questionado se um medicamento intracanal é necessário no tratamento endodôntico de dentes com vitalidade pulpar. De Deus²³ salientou, em 1992 que pouco importa o tempo ou o

pequeno número de sessões gasto no tratamento e na obturação de um canal radicular, se forem obedecidos os princípios biológicos atuais, e se todos os esforços forem direcionados para a preservação do bem estar e da integridade do paciente, dentro de princípios rigorosamente éticos. Nos casos onde uma segunda sessão se faz necessária, o autor recomendou a utilização do hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Vaz et al.,⁹³ em 1992, propuseram verificar a efetividade de alguns materiais impermeabilizantes utilizados na avaliação da infiltração marginal e suas possíveis combinações, através do emprego de azul de metileno como solução corante indicadora. Foram utilizados 40 dentes pré-molares superiores e inferiores, recém extraídos e armazenados em soro fisiológico. Os dentes foram submetidos a impermeabilização e divididos em quatro grupos de 10 amostras cada. Grupo I - dupla camada de esmalte para unhas; Grupo II - uma camada de esmalte + uma camada de resina epoxi; Grupo III - uma única camada de resina; Grupo IV - uma camada de resina epoxi + uma camada de esmalte. Após o preparo, as amostras foram imersas em re

e curativos de demora à base de hidróxido de cálcio seguidos de obturação de canal radicular, realizada com cones de guta-percha,

utilizando o cimento Sealapex ou óxido de zinco e eugenol. Concluíram que, a utilização de um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio diminuiu significativamente a infiltração marginal das obturações com óxido de zinco e eugenol. Em 1993, Holland et al.,⁴⁵ avaliaram a infiltração marginal das obturações do canal radicular após o emprego do hidróxido de cálcio como curativo de demora. Foram utilizados neste estudo, 80 dentes humanos uniradiculares, que foram preparados com o auxílio de limas tipo Kerr até a lima no 40, tomando-se como limite de trabalho a medida de 1 mm aquém do forame apical. Após esta etapa, 40 dentes receberam uma pasta de hidróxido de cálcio com água destilada sendo mantidos em uma câmara úmida por 7 dias. A seguir, os 80 dentes foram divididos em grupos de dez dentes, sendo seis experimentais e dois controles, um negativo e um outro positivo. Os dentes, com exceção do grupo de controle foram obturados com cones de guta percha e cimento à base de Óxido de Zinco e Eugenol pela técnica da condensação lateral. Após este procedimento, os dentes foram mergulhados em água por 24 horas e depois mergulhados em solução aquosa de azul de metileno 2% por 24 horas. Depois de lavados e secos foram partidos ao meio no sentido do longo eixo. Os resultados demonstraram que, quando utilizado um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio, houve uma melhora significativa na qualidade do selamento marginal da obturação do canal, após análise da infiltração apical e este efeito persistiu após o emprego de diferentes

procedimentos para remoção do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio antes da obturação do canal radicular. Leonardo et al. (1993)⁶² avaliaram, in vitro, a difusão de medicamentos, nos canalículos dentinários e ramificações laterais do sistema de canal radicular. Neste estudo, foram utilizados 50 incisivos centrais superiores humanos extraídos. Após o preparo biomecânico com alargadores e limas tipo Hedström até a de no 60, os canais radiculares foram preenchidos com EDTA, deixando os mesmos inundados e sob agitação, por um período de 3 a 4 minutos. A seguir, após irrigação final com água destilada e secagem dos canais radiculares receberam diferentes tipos de medicação intracanal: Grupo 1 - Paramonoclorofenol canforado (2,5 : 7,5); Grupo 2 - Calen; Grupo 3 - Calen + paramonoclorofenol canforado; Grupo 4 - Calen + paramonoclorofenol e Grupo 5 - Pasta aquosa de hidróxido de cálcio. A análise da penetrabilidade destes produtos mostrou que, os grupos 3, 4 e 5 apresentaram maior índice de difusão na massa dentinária, enquanto o paramonoclorofenol canforado, não foi levado ao interior da dentina radicular por difusibilidade. Ainda em 1993, Leonardo et al.,⁶⁴ em estudo histológico, avaliaram a resposta dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães, com seis meses de idade, formação radicular incompleta e lesão periapical, objetivando comparar o efeito de duas pastas à base de hidróxido de cálcio, preparadas com diferentes veículos, na indução de formação do ápice radicular e no reparo da região apical e periapical. Como

grupo controle, foi utilizado um grupo de dentes, nos quais não foi colocado nenhum curativo. Constatada radiograficamente a lesão periapical, os canais radiculares foram instrumentados e preenchidos com uma das pastas à base de hidróxido de cálcio (Calen ou Calasept), as quais foram renovadas mensalmente durante 90 dias. Três meses após a última troca do curativo à base de hidróxido de cálcio, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para análise histológica. Os resultados mostraram que, ambas as pastas permitiram selamento apical e o reparo da região, observando-se melhores resultados com a pasta Calen. Nas 2 pastas, o tecido mineralizado neoformado foi predominantemente do tipo cementóide, sendo encontrado infiltrado inflamatório menos intenso na pasta Calen. Nenhum selamento apical foi encontrado no grupo controle. Visando avaliar as alterações de pH na dentina, Nerwich et al.,⁷² em 1993, utilizaram dentes humanos extraídos, os quais, após preparo biomecânico, foram preenchidos com curativo de demora à base de hidróxido de cálcio, por um período de 14 dias. Seu objetivo foi verificar o tempo necessário para que o hidróxido de cálcio alcançasse valores máximos de pH, no interior e na superfície externa da dentina, ao nível cervical e apical da raiz. Doze dentes humanos, uniradiculares, foram extraídos de pacientes com idade inferior a 35 anos, os quais foram divididos em um grupo experimental com 10 dentes e, um grupo controle com 2 dentes. Após a avulsão dental, os tecidos aderentes foram delicadamente removidos com a finalidade de não haver injúria à

superfície radicular. Os canais radiculares foram instrumentados após isolamento absoluto, com o propósito de não haver contaminação da superfície radicular com hipoclorito de sódio. Todos os dentes foram preparados 1 mm aquém do ápice anatômico, até no mínimo a lima 40, empregando-se a técnica escalonada, seguida do emprego das fresas Gates Glidden. Durante o preparo biomecânico, os canais radiculares foram irrigados com uma solução de hipoclorito de sódio a 1 %, com um volume entre 5 e 10 ml. Após o término do preparo biomecânico, foi realizada a colocação da solução de EDTA a 17% por 5 minutos, para remoção da camada residual. Cavidades foram preparadas nas superfícies radiculares de todos os dentes na região cervical, de 3 a 5 mm apical à junção cimento-esmalte, e na região apical, de 3 a 5 mm do ápice. A primeira cavidade na dentina interna foi realizada à uma distância de aproximadamente 1,0 mm da parede do canal, sendo a segunda cavidade na dentina externa, efetuada a uma profundidade de aproximadamente 0,5 mm da superfície radicular. A seguir os canais radiculares das 10 raízes do grupo experimental foram preenchidos com uma pasta à base de hidróxido de cálcio (Calasept – pH 12,5), sendo os canais radiculares das duas raízes do grupo controle preenchidos com solução salina. O pH da dentina foi determinado nos períodos de 0, 3, 6, 12, 24, 48 horas, e 7, 21, e 28 dias, posteriormente à aplicação do hidróxido de cálcio. Os resultados obtidos mostraram que, no grupo controle, o pH se manteve similar durante todo o experimento. Os

resultados mostraram que, os níveis máximos de pH da dentina interna, foram maiores que aqueles encontrados na dentina externa. Na região da dentina interna, a nível cervical, nos grupos experimentais, o aumento do pH ocorreu em um período de tempo menor. Este aumento se iniciou nas primeiras 6 horas mantendo após 24 horas um pH acima de 10,8. Por outro lado, na região apical, o pH da dentina interna começou a aumentar entre 6 e 12 horas, atingindo gradativamente um pH 9,5, após 2 semanas. O pH da dentina externa, ao nível cervical, aumentou entre 3 e 7 dias, alcançando um pH em torno de 9,0 entre a segunda e terceira semanas. Já na dentina externa, no ápice, embora o aumento de pH tenha se iniciado em período de tempo mais curto (24 horas), o pH máximo foi menor do que 9, entre 2 e 4 semanas. Em resumo, os íons hidroxilas derivados de uma medicação à base de hidróxido de cálcio, se difundem em questão de horas na dentina interna, porém necessitam em torno de 7 dias para alcançarem a dentina externa e de 2 a 3 semanas para chegarem a um nível máximo na região apical. Wakabayashi et al.,⁹⁴ em 1993, efetuaram um estudo que procurou esclarecer o mecanismo da calcificação distrófica induzida pelo hidróxido de cálcio no tecido conjuntivo, usando a câmara auditiva de coelhos. As interações entre os microvasos e o hidróxido de cálcio foram observadas sob um biomicroscópio, imediatamente após a aplicação do hidróxido de cálcio e, continuamente, até 14 semanas. Os produtos calcificados na câmara pulpar foram observados por microscopia eletrônica

de varredura e examinados em um microanalisador de dispersão de energia de raio-x. Concluíram que, o hidróxido de cálcio determinou a formação de uma barreira imediata, a qual induziu a calcificação distrófica, e que a alta alcalinidade do hidróxido de cálcio é um fator indispensável à produção de precipitados de cálcio e substâncias orgânicas. Concluíram, também, que a alta alcalinidade do hidróxido de cálcio não neutralizado foi logo isolada do tecido vivo, não exercendo irritação adicional. Em 1993, Zaroni¹⁰¹ avaliou histopatologicamente o efeito de curativos de demora, à base de hidróxido de cálcio, sobre os tecidos apicais e periapicais em dentes de cães, após biopulpectomia. Foram utilizados setenta e oito canais radiculares

pela Hematoxilina e Eosina. Os resultados obtidos dentro das condições experimentais deste trabalho, permitiram chegar-se às seguintes conclusões:

1 – Todos os materiais utilizados, comportaram-se como irritantes ao tecido conjuntivo das ramificações do delta apical em graus variados, todavia, com compatibilidade biológica aceitável para os Grupos C (Calen) e B (Calasept). 2 – Em ordem crescente de irritabilidade, os grupos puderam ser ordenados da seguinte maneira: Grupo C (Calen), Grupo B (Calasept), Grupo A (Hidróxido de Cálcio p.a. + água destilada). 3 – Foi observada no Grupo A, necrose progressiva no decorrer dos períodos. 4 – Proporcionalmente à agressividade do material, observou-se desorganização do ligamento periodontal e reabsorção do osso alveolar periapical,

ocorrendo todavia, reparação subsequente. 5 – Houve atividade macrofágica representada por fagócitos mononucleares, em todos os grupos. A bomba desenvolvida no Canadá Alzet Osmotic Pump, consiste de um reservatório com dobradiça de material impermeável flexível, circundado por uma camada de selante contendo um agente osmótico, contidos por uma membrana semi-permeável. Estas bombas liberam um fluxo preciso de material por um período de 1, 2, ou 4 semanas, dependendo do volume da bomba. Vinte ratos machos Sprague-Dawley, de 400 a 450 g foram usados neste estudo conduzido por Freeman et al.,³⁰ em 1994. Anteriormente à utilização da Bomba Alzet, o reparo normal foi estabelecido em quatro animais, após anestesia, e incisão de 1,5 cm feita sobre o fêmur. Após a exposição do fêmur, uma broca esférica no 6, em peça de mão, foi usada para criar uma fenda no osso, sendo os tecidos reaproximados e suturados. Os animais foram sacrificados em 1, 2, 3 e 4 semanas. Após a descalcificação, seccionamento e coloração, os espécimens foram examinados histologicamente sendo verificada a formação de ponte de tecido mineralizado na fenda após 4 semanas. Os 16 animais remanescentes foram divididos em quatro grupos de quatro animais cada (três grupos experimentais e um grupo controle). Nos 3 grupos experimentais foram utilizados: hidróxido de cálcio, hidróxido de bário ou tetraciclina. Cada um desses 16 animais foi morto 4 semanas após o implante da Bomba de Alzet, os fêmurs removidos e colocados em

formalina a 10%. Após 2 dias de fixação, os fêmurs foram descalcificados em uma solução de citrato de sódio e ácido fórmico por 7 dias. Os espécimens foram então embebidos em parafina, seccionados em incrementos de 7-10 (m, e corados com hematoxilina eosina. O reparo no grupo controle foi comparável à taxa de reparo normal do animal em 4 semanas. Os quatro animais com bombas de hidróxido de cálcio mostraram pontes de espessura aumentada, através do defeito. Calcificação intensa também apareceu sobre a ponte, sendo este remodelamento evidente tanto histológica como clinicamente. O grupo do hidróxido de bário mostrou calcificação normal ou ligeiramente abaixo do normal, com áreas de calcificação mais difusas que aquelas do grupo do hidróxido de cálcio. Os animais com tetraciclina tiveram uma taxa de reparo ligeiramente acelerada. O hidróxido de bário, com um pH muito próximo àquele do hidróxido de cálcio, assim como a tetraciclina não demonstraram a mesma taxa de reparo que o hidróxido de cálcio. Atribuir a eficácia do hidróxido de cálcio somente à sua atividade antibacteriana ou ao seu pH, não foi suportado por este estudo. Bonetti Filho et al.,¹² em 1995, avaliaram a capacidade seladora de alguns cimentos endodônticos. Neste estudo foram utilizados 39 incisivos centrais superiores humanos extraídos, instrumentados até lima tipo K no 50, levadas além do forame apical em 1 mm. Na obturação dos canais radiculares cones de guta percha no 50 foram selecionados, e aqueles que ultrapassaram o forame apical foram cortados ao nível dos forames

apicais com auxílio de uma lâmina de bisturi. Posteriormente, os canais radiculares foram secos com pontas de papel absorvente e obturados pela técnica de condensação lateral, sendo divididos em 3 grupos de 13 dentes: 1o - grupo Fill canal; 2o - grupo Ketac Endo; 3o - grupo Sealer 26. Os dentes foram impermeabilizados e posteriormente cobertos por corante azul de metileno a 2% em estufa a 37° por 24 horas. Ao final deste período os dentes foram cortados longitudinalmente no sentido V-L e fixados em um suporte de madeira para análise das possíveis infiltrações do corante. Concluíram que, através das infiltrações e da análise estatística, o cimento Sealer 26 apresentou melhor capacidade seladora com uma infiltração média de 0,51 mm, seguida de Fill canal com 1,45 mm e o Ketac Endo com 3,55 mm de infiltração. Estrela et al.,²⁴ 1995, avaliando “in vitro” a difusão dos íons hidroxila através da dentina, após o emprego de diferentes pastas de hidróxido de cálcio, observaram nos períodos de 30, 45 e 60 dias, que ocorreu poucas modificações do pH na luz do canal radicular para a superfície externa da raiz. Nas pastas cujos veículos empregados foram o soro fisiológico e o anestésico, o pH a 2mm do vértice apical e na superfície do cimento, após 30 dias, estava em torno de 7 a 8, permanecendo inalterado até os 60 dias. No grupo em que o veículo era o polietilenoglicol 400, um pH de 7 a 8 no cimento apical somente foi observado aos 45 dias, permanecendo também inalterado até os 60 dias. Em 1995, Holland et al.,³⁷ avaliaram se a utilização do hidróxido de cálcio como curativo de

demora determina melhora na qualidade seladora da obturação do canal, a curto e médio prazos. Assim, dentes humanos unirradiculares extraídos foram preparados biomecanicamente, recebendo ou não, a seguir um curativo de demora com hidróxido de cálcio. Os canais foram obturados pela técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e os cimentos Fill Canal, AH26 ou Apexit. Decorridos 24 horas ou 30 dias, os espécimes foram mergulhados em azul-de-metileno a 2%, em ambiente com vácuo. Os dentes foram seccionados e as infiltrações marginais dimensionadas. Os resultados, submetidos à análise estatística, demonstraram, fundamentalmente, que o emprego do curativo de demora com hidróxido de cálcio determinou melhor selamento marginal e que esse efeito foi mantido a médio prazo. Em 1995, Yang et al.,¹⁰⁰ avaliou e comparou “in vitro” a propriedade do hidróxido de cálcio e do hipoclorito de sódio em promover dissolução tecidual sob condições aeróbias e anaeróbias. Foram utilizados 60 espécimes de tecido pulpar bovino, de 2 a 3 anos de idade, os quais foram divididos em 6 grupos experimentais. No grupo I e II, foram utilizadas soluções de hidróxido de cálcio + água destilada, em aerobiose e anaerobiose; no grupo III e IV, solução de hipoclorito de sódio 2,5% e nos grupos V e VI a água destilada como controle também testadas em ambiente aeróbio e anaeróbio. Os resultados não mostraram diferença significativa entre as condições aeróbias e anaeróbias, tanto nos grupos experimentais como também no grupo controle. Sob condições aeróbias e

anaeróbias, os grupos I, II, III e IV (hidróxido de cálcio e hipoclorito de sódio) tiveram uma maior perda de peso que os grupos (V e VI) de água destilada, sendo portanto considerados mais efetivos. Quando comparados entre si, não foi encontrada diferença significativa entre o hipoclorito de sódio e o hidróxido de cálcio. Em 1996, Gomes et al.³² investigaram se os íons cálcio da pasta de hidróxido de cálcio associado à solução salina, introduzida no canal radicular, se difundem através da dentina até a superfície da raiz. Foram utilizados seis caninos recentemente extraídos, íntegros, os quais, após preparo biomecânico, receberam a aplicação de uma solução aquosa de ácido cítrico por 30 segundos para a remoção da smear layer. Após a neutralização do ácido cítrico com 10 mL de soro fisiológico, os canais radiculares foram secos com pontas de papel absorvente e selados no ápice com Araldite e na cervical com uma mecha de algodão, Cavit e Araldite. O experimento foi dividido em três fases: dissolução, dissolução e difusão I, e dissolução e difusão II. Na dissolução os canais radiculares foram deixados vazios, selados no ápice e na cervical e estocados em 700 mL de água deionizada até que a perda de cálcio da estrutura dental para a água fosse estabilizada. Na dissolução e difusão I, os canais foram preenchidos com uma pasta de hidróxido de cálcio associado ao soro fisiológico, com auxílio de uma broca Lentulo, e levadas à mesma solução anterior. Na dissolução e difusão II, os dentes foram divididos em três grupos: grupo I contendo a pasta original, grupo II contendo a pasta levada

ao canal radicular diluída com injeção de 10 mL de soro fisiológico, e grupo III, onde a pasta

r. Holland et al.,³⁸ em 1996, analisaram in vitro a infiltração apical após obturação de canais radiculares com pontas de guta-percha contendo hidróxido de cálcio. Foram utilizados 110 dentes humanos uniradiculares, que foram extraídos por razões ortodônticas ou periodontais. Os canais foram preparados biomecanicamente 1 mm aquém do forame apical até a lima tipo K # 80. A superfície externa foi coberta com araldite com exceção da abertura coronária e da área apical. Trinta dentes foram obturados com mistura de pó de hidróxido de cálcio e propilenoglicol usando broca lentulo. As cavidades de acesso foram vedadas com óxido de zinco e eugenol e armazenadas em uma incubadora a 37°C com 100% de umidade por 7 dias. O curativo de demora de hidróxido de cálcio foi removido através de irrigação com água destilada e limas tipo K. Todos os canais foram obturados pela técnica de condensação lateral com pontas de guta-percha regulares ou de hidróxido de cálcio e com os seguintes cimentos obturadores: Endomethasone, Grossman, Óxido de Zinco e Eugenol. Os grupos experimentais com 10 dentes cada foram: Grupo 1 - Óxido de Zinco e Eugenol + pontas de guta percha regular; Grupo 2 - Óxido de Zinco e Eugenol + pontas de guta-percha de hidróxido de cálcio; Grupo 3 - Óxido de Zinco e Eugenol + guta-percha regular depois de uma

cobertura com hidróxido de cálcio; Grupo 4 - Cimento de Grossman + pontas de guta-percha regular; Grupo 5 - Cimento de Grossman + pontas de guta-percha contendo hidróxido de cálcio; Grupo 6 - Cimento de Grossman + pontas de guta-percha regular + curativo de demora; Grupo 7 - Endomethase + pontas de guta-percha regular; Grupo 8 - Endomethase + pontas de guta percha contendo hidróxido de cálcio; Grupo 9 - Endomethase + pontas de guta-percha regular + curativo de demora. Radiografias bucolingual e médio distal foram obtidas para determinar a densidade das obturações dos canais. Dez dentes foram obturados com Cimento de Grossman e pontas de guta-percha pela condensação lateral e completamente cobertos com araldite (controle negativo), os outros 10 dentes que não receberam obturação foram usados como controle positivo. Todos os dentes foram imersos em uma solução de 2% de azul de metileno por 24 horas. Após este período, as raízes foram sulcadas e as infiltrações foram medidas linearmente usando um estereomicroscópio e um micrométrico ocular. Os resultados obtidos com os três diferentes cimentos concordam com os estudos prévios nos quais o Óxido de Zinco e Eugenol e Cimento de Grossman apresentaram menor infiltração do que o grupo controle quando o hidróxido de cálcio foi usado como curativo de demora. Os resultados também demonstraram que o efeito na infiltração apical, observado após o uso do hidróxido de cálcio como curativo de demora pode ser obtido pelo uso de pontas de guta-percha contendo hidróxido de cálcio

como um material de obturação de canal. Leonardo et al.,⁶³ em 1996, avaliaram histologicamente o comportamento dos tecidos apicais e periapicais, após pulpectomia e colocação do curativo de demora. O estudo foi realizado em canais radiculares dos segundos e terceiros pré-molares superiores e segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores de cinco cães, sem raça definida, com idade aproximada de doze meses, totalizando cem raízes. Estas foram divididas em cinco grupos (I, II, III, IV e V), de 20 raízes cada, e analisadas nos períodos de 7, 15 e 30 dias. Todos os materiais foram testados em um mesmo animal. Os canais radiculares foram, após remoção da polpa e preparo biomecânico, preenchidos na mesma sessão de tratamento com os seguintes curativos: Pasta Calen (à base de hidróxido de cálcio); Pasta Calen + PMCC; Pasta Calen + PMC. Como grupo-controle positivo, os canais radiculares foram deixados vazios, e como controle negativo foi utilizado o Otosporin. Decorridos 7, 15 e 30 dias de colocação do curativo, os animais foram sacrificados e as raízes submetidas ao processamento histológico de rotina. Os resultados mostraram que a pasta Calen, em todos os períodos experimentais, e o Otosporin, no período de 7 dias, apresentaram a melhor resposta tecidual. A adição de PMCC e PMC ao hidróxido de cálcio conferiu às pastas maior capacidade de agressão aos tecidos, em todos os períodos, sendo esta resposta mais acentuada na pasta contendo PMC. O grupo controle positivo (canal vazio) foi o que apresentou a resposta tecidual menos satisfatória. Maltos et. al.,⁶⁸ em

1996, avaliaram o selamento apical do sistema de canais radiculares obturados pela técnica de condensação lateral utilizando cones padronizados e cones acessórios. Foram utilizados 48 molares humanos extraídos. O preparo biomecânico foi realizado com limas tipo K e brocas Gates Glidden pela técnica de instrumentação de movimentos oscilatórios, associada à irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,6%. Posteriormente ao preparo biomecânico o canal radicular foi inundado com solução de EDTA a 17% por 5 minutos. Após nova irrigação com hipoclorito, os canais radiculares foram secos e divididos em três grupos. Grupo I - 43 canais radiculares de 22 dentes obturados pela técnica clássica de condensação lateral, sendo cones de guta-percha acessórios adaptados como cone principal associados a um cimento obturador; Grupo II - 32 canais radiculares de 18 dentes foram obturados pela mesma técnica sendo escolhidos cones de guta-percha padronizados associados a um cimento obturador; Grupo III - 8 dentes não tiveram seus canais radiculares obturados servindo como controle. Em todos os casos, foi observada infiltração de corante sugerindo que o selamento apical conseguido não forneceu uma barreira impermeável. Com base nos resultados encontrados, os autores concluíram através da avaliação radiográfica, que os casos do grupo I apresentaram uma obturação superior ao grupo II. Por outro lado, quanto ao grau de infiltração, os canais radiculares obturados pela técnica da condensação lateral com cone principal padronizado apresentaram

melhor selamento apical do que o grupo I, estatisticamente significativa. Concluíram ainda que, a avaliação radiográfica não é um método eficiente para qualificar o selamento apical. Margelos et. al.,⁶⁹ em 1997, avaliaram se ocorre uma interação entre o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio e o cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol, acelerando o tempo de presa e reduzindo a viscosidade do cimento, podendo dificultar a adaptação do cone de guta-percha principal no comprimento de trabalho. Estudaram ainda a eficácia da remoção do hidróxido de cálcio do sistema de canal após o tratamento com NaOCl; NaOCl e obturação; NaOCl + EDTA e obturação. Os resultados mostraram que o hidróxido de cálcio interagiu preferencialmente com o eugenol. A interação hidróxido de cálcio-eugenol foi rápida e cineticamente dependente, levando ao eugenol residual no produto fixo. O cimento fixo Óxido de Zinco e Eugenol e os selantes tipo Óxido de Zinco e Eugenol em contato com o hidróxido de cálcio estavam frágeis em consistência e granulados em estrutura. Embora nenhum dos tratamentos testados removeu completamente o hidróxido de cálcio dos canais, o tratamento com EDTA reduziu significativamente a extensão do hidróxido de cálcio residual. O número de sessões necessárias, segundo Walton & Torabinejad,⁹⁵ em 1997, geralmente ocorre durante o planejamento inicial de tratamento, e está relacionada à sintomatologia do paciente. No caso de uma pulpite irreversível dolorosa, a polpa inflamada é removida, e no caso de um

abcesso agudo as medidas tomadas objetivam o controle de uma situação emergencial. Relataram, ainda, que a persistência de exsudato no canal radicular, durante o preparo biomecânico, consiste em um potencial para exacerbações pós-tratamento. Nestes casos, o ideal seria a colocação de uma pasta de hidróxido de cálcio, como obturação provisória, para controle deste exsudato, para posterior obturação definitiva. Segundos os autores, tratamentos endodônticos complexos requerem tempo e têm melhores resultados em sessões múltiplas. Em 1998, Berger⁹ relatou que o tratamento endodôntico deve ser concluído o quanto antes possível, não devendo ser prolongado desnecessariamente, e nem tão pouco ser concluído antes do tempo. As biopulpectomias possibilitam um término mais rápido, sendo que o tratamento endodôntico, nestes casos, deverá ser concluído em uma única sessão, desde que o canal esteja adequadamente preparado. Não serão concluídos os casos em que haja falta de tempo, de acordo com a necessidade do paciente ou do operador, ou em casos de canais que apresentem, até o final da consulta, hemorragia dos tecidos apicais ou periapicais. Çaliskan et. al.,¹ ares dos grupos 1, 3 e 5 foram obturados com cimento CRCS, através da técnica de condensação lateral, enquanto nos grupos 2, 4 e 6 o cimento utilizado foi DIAKET. Após a impermeabilização, os dentes foram incluídos em corante e a infiltração avaliada através de um microscópio estereoscópio. Concluíram que, o hidróxido de cálcio associado a um

veículo aquoso foi mais efetivo que o hidróxido de cálcio associado a um veículo oleoso, na redução da infiltração, quando o cimento DIAKET foi utilizado. As pastas de hidróxido de cálcio também foram efetivas na redução da infiltração apical, quando o cimento CRCS foi utilizado, embora estatisticamente diferente do cimento endodôntico DIAKET. Em 1998, Fava²⁸ utilizando 68 dentes de 49 pacientes, avaliou clinicamente a incidência de dor pós-operatória 7 dias após o preparo biomecânico e a colocação de curativo de demora à base de hidróxido de cálcio ou corticosteróide. Nenhuma diferença foi observada entre os dois grupos. Holland et al.,⁴⁶ em 1998, avaliaram o poder de difusão na dentina de três associações de corticosteróide-antibiótico. Assim, em 60 dentes humanos unirradiculares extraídos foram preparadas cavidades de dimensões padronizadas, as quais receberam as três associações medicamentosas mencionadas; Otosporin, Ofticor ou Maxitrol, as quais foram marcadas com azul-de-metileno, utilizando-se ou não, previamente, o EDTA. Decorridos 5 minutos, os espécimes foram seccionados longitudinalmente ao meio, fotografados e as difusões dimensionadas com o auxílio de um planímetro de compensação polar. Os dados obtidos, submetidos à análise estatística, mostraram que o produto que exibiu maior poder de penetração na dentina foi o Otosporin. O Maxitrol e o Ofticor exibiram poder de difusão semelhante entre si. Além disso, notou-se também que com o emprego de EDTA, ocorreu significativo aumento de

penetração dos medicamentos na dentina. Em 1998, Holland et al.,⁵² estudaram o comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães depois da biopulpectomia, utilizando um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio ou da associação corticosteróide antibiótico, antes da obturação com dois diferentes cimentos. Foram utilizadas sessenta raízes que após a sobreinstrumentação até a lima tipo K no 20, tiveram seus canais radiculares preparados até o ápice radiográfico com a lima tipo K no 40 com o objetivo de padronizar o forame apical. A seguir foi realizado o preparo escalonado até lima tipo K no 80. Durante a instrumentação os canais foram irrigados com soro fisiológico e posteriormente secos, sendo que a metade recebeu um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio e a outra metade um curativo a base da associação corticosteróide-antibiótico (Otosporin). Sete dias mais tarde o curativo de demora foi removido e os canais radiculares obturados com cones de guta-percha pela técnica da condensação lateral utilizando cimento de óxido de zinco e eugenol ou o cimento endodôntico Sealapex. Cento e oitenta dias após os animais foram sacrificados e as peças preparadas para avaliação histológica. Concluíram que nos casos onde foi utilizado o Otosporin como curativo de demora, 73,35% dos casos obturados com o cimento Sealapex exibiram selamento biológico enquanto que com a utilização do cimento a base de óxido de zinco e eugenol foram encontrados apenas 20% de selamento biológico, caracterizado pela obliteração do forame apical. Por outro lado,

quando da utilização de um curativo de demora a base de hidróxido de cálcio, o selamento biológico foi observado em 80% dos casos obturados com o cimento Sealapex e 40% com o cimento à base de óxido de zinco e eugenol. Concluíram ainda que a reação inflamatória dos tecidos periapicais foi menos intensa quando um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio foi utilizado quando comparado com o Otosporin, independente do cimento utilizado. Leonardo & Leal⁵⁹ descreveram, em 1998, que o canal radicular, nas biopulpectomias, deve ser obturado na mesma sessão de tratamento, pois, ao se remover uma polpa normal, ocorre um quadro inflamatório nos tecidos apicais e periapicais que tendem a se normalizar, aproximadamente, 48 horas após o ato operatório, e uma segunda sessão poderia desencadear uma nova resposta inflamatória sobre o tecido já em repouso, preparado para o processo reparativo. Com relação aos microrganismos, estes se localizam superficialmente ao tecido pulpar, nos casos onde este esteja comprometido por cárie. Assim, desde que o procedimentos operatórios sejam realizados com a manutenção da cadeia asséptica, a polpa estará livre de infecção, favorecendo a obturação imediata, diminuindo a possibilidade de contaminação e de traumatismo prolongado. Nos casos onde há a necessidade de uma segunda sessão, deve-se utilizar como “curativo de demora” o hidróxido de cálcio ou a associação corticosteróide-antibiótico. Brandão,¹⁴ em 1999, estudou as propriedades físico/químicas do cimento resinoso Sealer 26 e dos cimentos

experimentais Sealer Plus e MPB. Em relação ao cimento Sealer Plus, durante a avaliação de escoamento, tempo de presa e radiopacidade, encontrou resultados satisfatórios embora inferiores aos achados com o cimento Sealer 26. Concluiu que se fazem necessários mais estudos experimentais para real avaliação do novo cimento. Em 1999, Çalt et al.,¹⁸ avaliaram a presença de íons cálcio e hidroxila pelo uso de diferentes curativos de demora à base de hidróxido de cálcio. Foram utilizados 28 dentes humanos, permanentes, uniradiculares, que foram instrumentados com limas tipo K no 60, em defeitos criados na superfície externa da raiz. Todas as superfícies, exceto as de defeito externo foram impermeabilizadas e os dentes colocados em solução salina normal. As concentrações de cálcio e pH foram determinadas por 3 dias como período de controle. Após serem removidos da solução salina eles foram aleatoriamente divididos em 4 grupos e observados nos períodos de 1, 3, 7, 14, 28 dias. 1o grupo - curativo de hidróxido de cálcio; 2o grupo - Hidróxido de Cálcio em pó + solução salina normal; 3o grupo - Temp canal; 4o grupo – Pontas de hidróxido de cálcio. Concluíram que, quando pastas de hidróxido de cálcio não endurecidas são aplicadas no canal, ocorre difusão de íons cálcio sem um aumento de pH. Isto implica que esses tipos de materiais são mais adequados do que as pontas de hidróxido de cálcio para o tratamento de reabsorção externa da raiz. Çalt & Serper,¹⁷ em 1999, propuseram em seu estudo avaliar a penetração, nos túbulos dentinários de cimentos

obturadores após a obturação do canal com hidróxido de cálcio. Foram utilizados 42 dentes humanos, uniradiculares, que foram instrumentados até o forame apical com limas K no 60. Seis dentes serviram de grupo de controle e o restante foi dividido aleatoriamente em 2 grupos. O primeiro grupo foi obturado com pasta de hidróxido de cálcio e, o segundo grupo obturado com Temp Canal e foram estocados em uma incubadora a 37°C, em 100% de umidade por 7 dias. As amostras foram divididas novamente em 2 grupos, os quais foram irrigados com NaOCl a 5% ou NaOCl a 5% + EDTA 17%. Todos os dentes do grupo experimental foram obturados com cimento CRCS, AH26, e Ketac Endo pela técnica de condensação lateral. O grupo controle foi obturado com os mesmos cimentos sem usar curativo de hidróxido de cálcio. O exame microscópio revelou que o hidróxido de cálcio não foi removido completamente das superfícies do canal e os cimentos não penetraram nos túbulos dentinários quando apenas o NaOCl foi usado. O EDTA + NaOCl removeu completamente o hidróxido de cálcio permitindo a penetração efetiva dos cimentos nos túbulos dentinários. Com o propósito de avaliar o comportamento biológico de um novo cimento endodôntico, Holland et al.,⁵⁶ em 2000, utilizaram na obturação de canais radiculares de dentes de cães o cimento Sealer Plus após biopulpectomia. Neste estudo, foram empregadas 24 raízes de dentes de um cão adulto jovem, sem raça definida, que após o preparo dos canais radiculares, o platô de cimento apical foi arrombado com uma lima no 25

para obtenção de um forame principal com anatomia próxima à do dente humano. Posteriormente, os canais foram preenchidos com uma associação de corticosteróide-antibiótico (Otosporin) com o auxílio de cones de papel, sendo as cavidades seladas com o cimento temporário (Cimpat). Decorridos 7 dias, os canais foram obturados com cones de guta-percha e com os cimentos em estudo, pela técnica da condensação lateral. Doze raízes foram obturadas com o cimento Sealer Plus e outras doze, tomadas como controle, com cimento Fill Canal. Decorridos 180 dias, o animal foi sacrificado, as peças removidas e processadas para análise h

+ ,

E G i k Ĩ Ñ Ç

Proposição

Proposição

De acordo com a revisão da literatura, julgamos oportuno avaliar:

- A resposta histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães, após biopulpectomia, e a colocação ou não de curativo de demora à base de hidróxido de cálcio ou da associação corticosteroide-antibiótico e obturação dos canais radiculares com o novo cimento Sealer Plus.
- A infiltração apical, “in vitro”, por meio da penetração de corante, em incisivos centrais superiores, humanos, extraídos, cujos canais radiculares foram obturados com os cimentos Fill Canal e Sealer Plus, precedidos ou não de um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio.

Material

e

método

Material e método

Para este estudo foram utilizados 3 cães, com idade aproximada de um ano, de ambos os sexos e sem raça definida, pesando de 10 a 15 quilos, provenientes do biotério da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Araraquara, SP.

Foram selecionados os segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores e os segundos e terceiros pré-molares superiores, dos hemiarcos esquerdo e direito, totalizando 30 dentes (60 raízes).

Os animais foram pré-anestesiados com Rompum (Bayer S/A - Produtos Veterinários - Ind. Bras., RS) administrado por via intramuscular, na dose de 3,0 mg/Kg de peso corpóreo. A seguir, os animais foram anestesiados por meio de injeção endovenosa de Nembutal Sódico (Pentobarbital Sódico - Abott do Brasil Ltda., SP), na dosagem de 30 mg/Kg, efetuando-se, quando necessário, a suplementação anestésica. Durante o procedimento operatório, os animais foram mantidos com aplicação endovenosa da solução de cloreto de sódio com

2,5% de glicose (Darrow Lab. S/A – Rio de Janeiro-RJ).

Após tomada radiográfica foi realizada a anestesia terminal infiltrativa com Lidocaína (S.S. White Artigos Dentários Ltda., RJ) sendo, a seguir, realizado o isolamento do campo operatório com o emprego do dique de borracha, e a anti-sepsia do campo operatório com álcool iodado a 0,3% (álcool 70% e 0,3% de iodo) seguida da neutralização com álcool/éter (partes iguais). As aberturas coronárias foram realizadas com pontas diamantadas esféricas, movimentadas em alta rotação, refrigeradas a ar/água, sendo depois substituídas pela ponta diamantada tronco-cônica de extremidade inativa nº 3081 (K.G.Sorensen – São Paulo, SP) também em alta rotação. A ponte de esmalte vestibulo-lingual foi mantida, definindo, assim, duas aberturas, mesial e distal. Todo o instrumental utilizado nos procedimentos operatórios foram esterilizados em autoclave a 120°C, por 20 minutos.

A seguir, baseados na radiografia para diagnóstico, foi efetuada a exploração dos canais radiculares com uma lima tipo K nº 15 (Les Fils d'Auguste Maillefer - Swiss), até que a mesma atingisse o platô apical, e após a tomada da radiografia para odontometria, foi determinado o comprimento real de trabalho (CRT) o qual coincidia com o

início do delta apical (platô).

Com a mesma lima foi realizado o descolamento da polpa radicular e sua remoção com lima tipo Hedströen (Les Fils d'Auguste Maillefer - Swiss), de diâmetro compatível com o do canal radicular.

A seguir, realizou-se o arrombamento do forame apical com limas tipo K (Les Fils d'Auguste Maillefer - Swiss), nº 15, 20, 25 e 30, utilizadas seqüencialmente, acrescentando-se, aproximadamente, 2 mm ao CRT. Posteriormente, foi realizado o preparo biomecânico, no limite da odontometria, por meio da técnica clássica de instrumentação (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹) até a lima tipo K nº 60 (Les Fils d'Auguste Maillefer-Swiss), utilizando-se como solução irrigadora, 3,6 mL de solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, a cada troca de instrumento.

Com a finalidade de remoção de restos pulpare e das raspas de dentina decorrentes do preparo biomecânico, uma lima tipo K nº 30 foi repassada no comprimento de arrombamento, seguida de irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 0,5%.

Terminado o preparo biomecânico, após secagem, os canais radiculares foram inundados com solução de Ácido

Etilenodiaminotetracético a 14,3%, tamponado em pH 7,4 (EDTA - Odahcan - Herpo Produtos Dentários Ltda, RJ), durante 3 minutos, sob constante agitação. Após irrigação final com a solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, os canais radiculares foram secos com pontas de papel absorvente esterilizadas. As 60 raízes foram divididas em 3 grupos, de 20 cada, de maneira que todas as variáveis fossem testadas em um mesmo animal, em sistema de rodízio.

No grupo I, 20 raízes tiveram seus canais radiculares preenchidos com a solução de corticosteróide/antibiótico (Otosporin – Welcome) além da introdução dessa solução por meio de pontas de papel absorvente nº 60 embebidas na mesma.

No grupo II (20 raízes), os canais radiculares receberam uma pasta à base de hidróxido de cálcio como curativo de demora (Calen - S.S. White Artigos Dentários Ltda., RJ), a qual apresenta a seguinte formulação:

HIDRÓXIDO DE CÁLCIO p.a.....	2,50 g
ÓXIDO DE ZINCO p.a.....	1,00 g
COLOFÔNIO	0,05 g
POLIETILENOGLICOL 400.....	1,75 mL

Com auxílio de uma seringa especial (M.L. - S.S. White Artigos Dentários Ltda., RJ) e com agulha 27 G longa (Gengibrás - 27 G Ibras, Lbo. Ind. Bras., SP), os canais radiculares foram preenchidos com a pasta Calen até o limite estabelecido pela odontometria.

A seguir, uma mecha de algodão esterilizada foi introduzida na entrada dos canais radiculares dos 2 grupos e o selamento coronário realizado com cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Pulposan – S.S.White-Artigos Dentários Ltda., RJ).

Terminada a intervenção cirúrgica, foi realizada uma injeção endovenosa com solução de glicose, sendo o animal, posteriormente encaminhado ao biotério, mantido sob observação, recebendo dieta total, sem restrições, e água à vontade.

Decorrido o período de 7 dias, os animais foram novamente anestesiados, e após o isolamento com dique de borracha e anti-sepsia do campo operatório, o selamento coronário foi retirado e o curativo de demora removido por meio de copiosa irrigação com soro fisiológico. A secagem final do canal radicular com pontas de papel absorvente esterilizadas foi seguida da adaptação do cone de guta-percha

principal (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis – RJ) de diâmetro correspondente ao último instrumento, isto é, lima tipo K nº 60, confirmada por meio de uma radiografia periapical. Cabe salientar, que no Grupo III, não foi utilizado curativo de demora sendo a obturação realizada na mesma sessão.

Nas 60 raízes do grupos I, II e III, foi utilizado o cimento endodôntico Sealer Plus (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis-RJ), espatulado de acordo com as instruções do fabricante, apresentando a seguinte formulação:

PASTA BASE:

ÓXIDO DE CÁLCIO

TRIÓXIDO DE BISMUTO

ESTEARATO DE CÁLCIO

RESINAS EPÓXICAS

ÓXIDO DE FERRO

PASTA CATALISADORA:

ÓXIDO DE CÁLCIO

TRIÓXIDO DE BISMUTO

DIÓXIDO DE TITÂNIO

AEROSIL

ÓLEO DE SILICONE

POLIAMINA CICLOALIFÁTICA

Para a obturação dos canais radiculares foi utilizada a técnica clássica (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹), onde o cone de guta-percha principal é envolto pelo cimento obturador, inclusive em sua porção apical, seguido da condensação lateral ativa com cones de guta-percha auxiliares (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis – RJ) realizada com auxílio de espaçadores digitais (Les Fils d'Auguste Maillefer-Swiss) e a condensação vertical com auxílio de calcadores verticais (Les Fils d'Auguste Maillefer-Swiss).

Os 60 dentes foram restaurados, após a obturação dos canais radiculares, com amálgama de prata (Velvaloy, S.S.White Artigos Dentários Ltda., RJ), condensado sobre uma base de cimento fosfato de zinco (New Zinc – Dentsply Ind. e Com. Ltda. – Petrópolis – RJ).

Decorridos 90 dias, os animais foram sacrificados por sobredose anestésica, sendo removidas a maxila e a mandíbula, as quais, após redução de volume, foram colocadas em solução de formol a 10%, por 48 horas.

Após a fixação, com o objetivo de facilitar a desmineralização, cada raiz foi separada individualmente. Seguindo a rotina histológica, as peças foram lavadas em água corrente por 24 horas, desidratadas em álcool de concentrações crescentes, diafanizadas em xilol e, finalmente, incluídas em

parafina. Os blocos, contendo as raízes dispostas longitudinalmente, foram reduzidos pela microtomia a cortes seriados com espessura de 6 micrometros. Para análise histopatológica, os cortes foram corados pela hematoxilina e eosina (HE) e pelo tricrômico de Mallory.

CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA

A análise histopatológica foi realizada observando-se os seguintes aspectos:

- Limite apical de obturação, classificado como ligeiramente aquém, ao nível ou além do ápice radicular;
- Presença ou ausência de selamento biológico apical, por tecido mineralizado que, quando presente, foi classificado como completo ou parcial;
- Infiltrado inflamatório, classificado subjetivamente como ausente/suave, moderado ou severo;
- Espessura do ligamento periodontal, classificada subjetivamente como normal/suave, moderada ou severamente ampliada;
- Presença ou ausência de reabsorção dos tecidos

mineralizados (dentina, cimento e osso alveolar).

Os dados da análise histopatológica foram anotados em fichas conforme modelo a seguir:

**MODELO DE FICHA UTILIZADA PARA ANOTAÇÃO DOS ACHADOS
MICROSCÓPICOS**

[illegible]

ANÁLISE "IN VITRO" DA INFILTRAÇÃO MARGINAL APICAL

Foram selecionados 120 dentes incisivos centrais superiores de humanos extraídos, obtidos do banco de dentes da

Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP, medindo aproximadamente 23 mm de comprimento, com raízes retas, completamente formadas e canais radiculares únicos.

Radiografias foram tomadas no sentido orto-radial para confirmação do número e forma de canais radiculares existentes.

Inicialmente, os dentes foram fixados em uma morsa e as aberturas coronárias realizadas com brocas esféricas, sendo utilizado para o desgaste compensatório, as pontas diamantadas 3081e 3082 (K.G.Sorensen – São Paulo, SP).

O comprimento do dente foi determinado, utilizando-se uma lima tipo K nº 10, com tope de borracha como limitador de penetração, sendo a mesma introduzida até que sua guia de penetração fosse observada na altura do forame apical. Nesse momento, o tope de borracha era, então, posicionado, tocando a borda incisal da coroa dentária. A medida entre a ponta do instrumento e o limitador de penetração era anotada, sendo esta considerada o comprimento real do dente (CRD).

O preparo biomecânico dos canais radiculares, foi realizado, empregando-se a técnica escalonada com recuo

progressivo programado (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Durante esse preparo, a cada troca de instrumento o canal radicular era irrigado com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (Disciplina de Endodontia – Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP), utilizando-se uma seringa Carpule e agulha 27 G longa (Gengibrás - 27 G Ibras, Lbo. Ind. Bras., SP).

O desbridamento foraminal foi realizado utilizando-se limas tipo K (Les Fils d'Auguste Maillefer – Swiss) e iniciado com uma lima nº 10, no comprimento real do dente (CRD), sendo a mesma utilizada até que ficasse totalmente livre no forame apical, sempre seguido da irrigação com 1,8 mL da solução irrigadora. O desbridamento foraminal foi realizado seqüencialmente, até a lima nº 30, sendo essa lima, considerada como Instrumento Apical Foraminal (I.A.F.). Os dentes, cujos canais radiculares apresentaram forames apicais superiores a esse diâmetro foram descartados. O batente apical foi determinado a 1 mm do comprimento real do dente (CRT), e o preparo biomecânico efetuado com as limas nº 35, 40, 45 e 50, utilizadas seqüencialmente, sendo a lima tipo K nº 50 considerada como Instrumento Memória (IM). A seguir, foi efetuado o escalonamento com recuo progressivo programado,

utilizando-se 3 instrumentos de diâmetros progressivamente maiores que o Instrumento Memória, ou seja, limas nº 55, 60 e 70. Durante o preparo biomecânico, a cada troca de instrumento, o I.M. e o I.A.F., foram repassados até o C.R.T. e C.R.D., respectivamente, com a finalidade de remover raspas de dentina.

Após o término do preparo biomecânico, os canais radiculares foram secos por aspiração e por pontas de papel absorvente, e a seguir inundados com solução de Ácido Etilenodiaminotetracético a 14,3% tamponado em pH 7,4 (EDTA – Odahcam – Herpo Produtos Dentários Ltda., RJ), mantida sob agitação por 3 minutos, com o I.M., irrigados novamente com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% e secos por aspiração e uso de pontas de papel absorvente.

A seguir, os dentes foram distribuídos em 7 grupos:

Distribuição dos grupos experimentais de acordo com os diferentes materiais.

GRUPO	PROCEDIMENTO	CIMENTO OBTURADOR	DENTES
I	Sessão Única	Sealer Plus	20
II	Calen 7 dias	Sealer Plus	20
III	Sessão Única	Fill Canal	20
IV	Calen 7 dias	Fill Canal	20
V	Sem Cimento		20

VI	Impermeabilização Total Sealer Plus	10
VII	Impermeabilização Total Fill Canal	10

Nos Grupos II e IV utilizou-se pasta à base de hidróxido de cálcio (Calen - S.S.White Artigos Dentários Ltda., RJ), a qual foi introduzida nos canais radiculares por um período de 7 dias, com o auxílio da seringa rosqueável ML, até o limite do batente apical. Após a colocação de uma mecha de algodão na entrada do canal radicular, realizou-se o selamento coronário com cimento à base de óxido de zinco e eugenol de presa rápida (Pulposan – S.S.White – Artigos Dentários Ltda, RJ).

Entre os procedimentos, ou seja, instrumentação, aplicação de curativo com pasta de hidróxido de cálcio e obturação, as raízes sempre permaneceram em estufa a $37^{\circ}\text{C} \pm 1$ e ambiente com 100% de umidade relativa.

Nos canais radiculares que receberam o curativo de demora à base de hidróxido de cálcio, decorridos 7 dias, o mesmo foi removido por meio da solução irrigadora e da utilização do I.M. e I.A.F., previamente determinados.

A seguir, todos os espécimes foram impermeabilizados, pincelando-se 3 camadas de esmalte para unha, de cor vermelha, exceto ao redor de 1 mm apical.

Decorrido o período de 48 horas da

impermeabilização, os canais radiculares dos Grupos I e III (submetidos somente ao preparo biomecânico), e dos Grupos II e IV (os quais receberam após o preparo biomecânico a aplicação do curativo de demora), foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% e secos com pontas de papel absorvente sendo a seguir obturados pela técnica clássica. Nessa técnica, o cone de guta-percha principal é envolto pelo cimento obturador, inclusive em sua porção apical, seguido pela condensação lateral ativa, utilizando-se cones de guta-percha auxiliares (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis – RJ) e espaçadores digitais (Les Fils d'Auguste Maillefer – Swiss) (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹). Os excessos dos cones de guta-percha foram removidos até o nível da entrada do canal radicular, utilizando-se um instrumento aquecido. Com um condensador vertical aquecido foi realizada a condensação vertical.

De acordo com a distribuição dos grupos experimentais, os cimentos obturadores foram o Sealer Plus nos Grupos I e II, e o cimento Fill Canal nos Grupos III e IV. No Grupo V, não foi utilizado cimento obturador e no Grupo VI, os dentes foram totalmente impermeabilizados, sendo obturados com o cimento Sealer Plus e no Grupo VII com o Fill Canal. As aberturas coronárias foram seladas com cimento à base de óxido

de zinco e eugenol (Pulposan -S.S.White Artigos Dentários Ltda. – Rio de Janeiro – RJ). Em seguida os dentes foram mergulhados em cera rosa líquida, desde a coroa dental, até aproximadamente o terço apical radicular, com o objetivo de complementar a impermeabilização (Bonetti Filho et al., 1995¹²).

A seguir, os dentes foram mergulhados em solução de azul de metileno a 2%, no interior de uma câmara em ambiente com vácuo de 60 cmHg, proporcionado por uma bomba Primar Fabbe (Ind. Mecânica Primar Ltda., S.P.) por 24 horas.

Decorrido este período, foi realizada a lavagem dos dentes em água corrente por 24 horas, secagem em estufa a 36°C por 24 horas e remoção da impermeabilização com lâmina de bisturi nº 15.

Na seqüência, foram realizados desgastes longitudinais nas faces vestibular e palatina das raízes, utilizando-se um disco diamantado fino, até aproximar-se da obturação, sendo então, as raízes fraturadas no seu longo eixo e divididas em duas hemi-partes.

As secções obtidas foram fixadas em um outro suporte de madeira com cera utilidade, de forma que a superfície a ser analisada ficasse voltada para o examinador,

removendo-se o material obturador, para facilitar a leitura.

Discussão

Discussão

ANIMAIS DE EXPERIMENTAÇÃO

Salientando as dificuldades de seleção de um modelo animal, Rowe,⁸⁰ em 1980, discute os aspectos desejáveis ao mesmo. O modelo animal deve possibilitar padronização, estar disponível em quantidade suficiente e possuir semelhança com a espécie humana.

Koenigs et al. (1975)⁵⁷ e Torneck & Smith, (1970)⁹¹ demonstraram que a utilização de macacos como modelo experimental em Endodontia, não se mostrou satisfatória, pela impossibilidade de anestesia prolongada, pelo custo oneroso e devido aos canais radiculares serem anatomicamente estreitos e curvos.

No nosso trabalho, a escolha de cães como modelo experimental baseou-se em autores como Citrome et al. (1979);²² Holland et al. (1978);⁴⁰ Leonardo et al. (1993);⁶⁴ e Pitt Ford (1984)⁷⁶ que relataram semelhanças no processo de reparo apical e periapical, quando comparados com o homem. Ainda,

Rowe (1980)⁸⁰ afirmou que o cão preencheria o requisito de possuir uma taxa de crescimento rápida, o suficiente para permitir a obtenção de resultados em um curto espaço de tempo.

Os elementos dentários selecionados foram os segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores e segundos e terceiros pré-molares superiores, baseado no fato desses dentes possuírem semelhanças anatômicas entre si, igual número de raízes, canais amplos e retos, facilitando as técnicas endodônticas e a diferenciação das raízes durante o exame radiográfico.

Na abertura coronária, a cúspide oclusal foi mantida, com intuito de diminuir a ocorrência de fraturas coronárias (Barker & Lockett, 1971;⁵ Berbert, 1978;⁸ Bramante, 1980¹³).

Neste estudo, todos os grupos experimentais foram realizados em um mesmo animal, com o objetivo de evitar a influência da resistência individual do cão na resposta tecidual encontrada.

Também, devido às múltiplas ramificações existentes na região apical dos dentes de cães, realizou-se o arrombamento do ápice radicular, de acordo com Bonetti Filho (1990)¹¹ e Holland et al. (1978),⁴⁰ criando um forame único e

proporcionando uma condição experimental o mais próxima do dente humano.

Optamos pelo arrombamento do ápice radicular, com a finalidade de proporcionar uma padronização da abertura apical, e maior limpeza da região, possibilitando com isso uma melhor ação da medicação intracanal na região do forame apical e em suas proximidades.

O diâmetro do arrombamento apical tem variado de acordo com autores como Bonetti Filho (1990);¹¹ Holland & Souza (1985)³⁶ e Soares et al. (1990)⁸⁶ que, com essa finalidade, utilizaram limas tipo K de diâmetros 25, 30 e 40 respectivamente.

Em nosso estudo, optamos pelo arrombamento do ápice radicular, correspondente ao diâmetro de uma lima tipo K nº 30, segundo metodologia proposta por Bonetti Filho,¹¹ em 1990.

Como solução irrigadora, empregamos a solução de hipoclorito diluída (Dakin), preconizada por Leonardo & Leal,⁵⁹ 1998, para tratamento de canais radiculares de dentes com vitalidade pulpar uma vez que soluções de hipoclorito mais concentradas tem alto poder bactericida e são mais indicadas para tratamento de dentes com reação periapical.

Para o preparo biomecânico, em todos os grupos, optou-se pela técnica clássica, uma vez que os canais radiculares de pré-molares de cães apresentam-se retos, amplos e de fácil acesso.

O alargamento dos canais radiculares até a lima tipo K nº 60 permitiu a preparação do batente apical, definindo o limite do preparo com total respeito às condições anatômicas do elemento dental.

Em decorrência da ação de raspagem dos instrumentos contra as paredes do canal radicular durante o preparo biomecânico, forma-se uma camada constituída de restos calcificados e umedecidos (Mader et al., 1984⁶⁷), denominada de camada residual ou “smear layer”. Vários autores utilizaram o ácido etilenodiaminotetracético para remoção da “smear layer” (Cameron, 1983;¹⁹ Cengiz et al, 1990;²⁰ Yamada et al., 1983⁹⁹). Em nosso trabalho, utilizamos uma solução de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) por 3 minutos, para remoção da camada residual, procedimento realizado antes do emprego do curativo de demora, com o objetivo de favorecer a difusão e, conseqüentemente, aumentar a ação da medicação tópica entre sessões (Baumgartner & Mader, 1987;⁷ Holland et al., 1988;⁴³ Leonardo et al., 1993⁶²).

CURATIVO DE DEMORA

Em dentes com vitalidade pulpar, o curativo de demora tem sido questionado pois o mesmo seria desnecessário, principalmente naqueles casos em que não houve contaminação do canal radicular durante o preparo biomecânico (Chong & Pitt Ford,²¹ em 1992 e Foreman & Barnes,²⁹ em 1990).

Entretanto, existem determinadas situações clínicas, como reabsorções internas, rizogênese incompleta e algumas variações anatômicas, que impedem o profissional de completar o tratamento endodôntico em uma única sessão, havendo portanto a necessidade da colocação de um curativo medicamentoso, no interior do canal radicular entre sessões (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹). Dificuldades técnicas, quer por razões clínicas, ou por falta de conhecimento técnico-científico inerentes ao profissional, indicariam também o tratamento endodôntico em mais de uma sessão, necessitando-se consequentemente, da utilização do curativo de demora (De Deus, 1992;²³ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹). Além desses fatores citados acima, a ausência de um curativo entre sessões nas biopulpectomias, poderá provocar a destruição do coto pulpar, propiciando a invaginação de tecido periapical para o interior

do canal radicular com severa reação inflamatória. (Holland et al., 1979;⁵⁰ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Desta forma, apesar das controvérsias em relação à utilização de “curativo de demora” em biopulpectomia, o hidróxido de cálcio tem sido utilizado com esta finalidade em decorrência da sua compatibilidade biológica, efetividade antibacteriana, propriedade antiinflamatória, a ação neutralizadora sobre os produtos tóxicos, capacidade alcalinizante do meio, efeito anti-esxudativo e do seu potencial osteogênico.

Além disso, experimentos realizados em dentes de cães e de macacos, submetidos a biopulpectomia e obturados com pasta aquosa de hidróxido de cálcio, tem demonstrado que o medicamento estimula a deposição de tecido mineralizado, promovendo selamento apical (Holland et al., 1980;⁵³ Leonardo et al., 1980⁶¹).

Paralelamente, resultados concordantes também foram observados por Holland et al.,⁴⁴ 1977 e Leonardo,⁵⁸ 1973, em dentes humanos após biopulpectomia e obturação imediata de todo o canal radicular com pasta aquosa de hidróxido de cálcio. No entanto, embora o hidróxido de cálcio seja a substância de preferência para curativo de demora em

biopulpectomias (De Deus, 1992;²³ Leonardo & Leal, 1998⁵⁹), outras substâncias também são utilizadas com o mesmo objetivo. (Lopes & Siqueira, 1999;⁶⁵ Walton & Torabinejad, 1997⁹⁵).

Holland et al.,⁵⁴ em 1978, observaram que a colocação de um curativo de demora a base de corticosteróide/antibiótico por 7 dias, previamente a colocação de pasta de hidróxido de cálcio aumentou consideravelmente o processo de reparo apical.

Simultaneamente, Fava,²⁷ em 1992, avaliando a incidência de dor pós operatória após biopulpectomia e colocação de um curativo da associação corticosteróide antibiótico ou uma pasta de hidróxido de cálcio, não encontrou diferença entre os dois grupos, após avaliação clínica nos períodos de 48 horas e 7 dias.

O hidróxido de cálcio, além de ser uma substância biologicamente compatível com os tecidos vivos, possui também capacidade anti-séptica, por demonstrar efeito antimicrobiano devido sua ação bactericida e bacteriostática. Entretanto, apesar dessas propriedades, este material não possui propriedades físico-químicas satisfatórias, o que dificulta o seu emprego clínico. Com o objetivo de melhorar essas

propriedades, sem contudo alterar as propriedades biológicas, o hidróxido de cálcio tem sido utilizado com várias substâncias, como a água, ácidos, óleos, monômeros e vernizes, originando desta maneira, os mais variados compostos, tais como, a suspensão aquosa, as pastas alcalinas, os cimentos obturadores de canais radiculares, os cimentos e os vernizes modificados.

Com relação aos veículos utilizados em associação ao hidróxido de cálcio, Anthony et al.,² em 1982, estudaram três veículos diferentes e, concluíram que, os mais altos valores de pH foram obtidos com o PMCC ou a solução salina; e o menor valor de pH foi obtido com a cresatina. Entretanto, a associação do hidróxido de cálcio a anti-sépticos, como PMCC, confere à pasta maior capacidade de agressão em biopulpectomias (Leonardo et al., 1996⁶³).

Por outro lado analisando a liberação de íons cálcio e hidroxila, do hidróxido de cálcio associado a várias substâncias, Staehle et al.,⁸⁹ em 1989, relataram que a maior liberação de íons cálcio foi observada na solução aquosa. Neste experimento, os íons hidroxila foram imediatamente liberados na suspensão aquosa, enquanto que, o cimento (Dycal) mostrou uma lenta e contínua liberação destes íons.

Também favorável à colocação do hidróxido de cálcio entre sessões, Fava²⁶ em 1991 relata o papel importante do veículo na velocidade de absorção da pasta de hidróxido de cálcio. Comparando-se um veículo oleoso com um aquoso, Holland et al.,⁴⁹ em 1983, observaram que o veículo oleoso melhorou as propriedades do hidróxido de cálcio, estimulando a deposição de sais de cálcio após o tratamento endodôntico.

Com relação ao veículo oleoso, Lopes,⁶⁶ em 1986, relatou que a dissociação lenta promovida pelos veículos lipossolúveis, confere à pasta de hidróxido de cálcio, a característica de liberação lenta de íons cálcio e hidroxila, favorecendo assim o mecanismo de reparo, principalmente, nos casos onde há necessidade da presença do hidróxido de cálcio por um longo período.

Se por um lado, parece clara a eficiência do hidróxido de cálcio e da solução corticosteróide antibiótico, cabe salientar o tempo de permanência do curativo no interior do canal radicular.

A desvantagem do uso de corticosteróides como curativo de demora em biopulpectomias, foi relatado por Weine,⁹⁶ em 1989, afirmando que seu uso prolongado, embora diminuíssem a densidade de células inflamatórias, interferiam

na fagocitose e na síntese protéica, podendo dessa maneira impedir ou retardar o reparo.

Resultados histológicos semelhantes foram observados por Leonardo et al.,⁶³ em 1996, após a colocação de Otosporin nos períodos de 15 e 30 dias, que verificaram em dentes de cães após biopulpectomia, ampliação das foraminas e diminuição da população celular. Ainda neste estudo, observaram que a pasta Calen nos períodos de 7, 15 e 30 dias e o Otosporin, no período de 7 dias, apresentaram a melhor resposta tecidual.

Por outro lado, Sjögren et al.,⁸⁴ em 1991, avaliando o poder antibacteriano de curativos de hidróxido de cálcio, em dentes humanos, constataram ineficiência do mesmo em um período de 10 minutos.

TÉCNICA DE OBTURAÇÃO

Nessa opção pela técnica clássica complementada com condensação lateral ativa, preconizada por Leonardo & Leal,⁵⁹ 1998, por ser a que apresenta os melhores resultados clínicos e para atender a um dos objetivos do nosso trabalho, que foi analisar o cimento obturador frente aos tecidos

periapicais, uma vez que esta técnica permite que o cimento obturador entre em contato direto com os tecidos apicais e periapicais.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O cimento endodôntico Sealer Plus (Dentsply-Brasil) recentemente lançado, é uma versão modificada do cimento Sealer 26. Segundo o fabricante, as modificações no mesmo tiveram como objetivo diminuir a toxicidade, devido a redução de praticamente 50% do tempo de reação, melhorar a radiopacidade, estabilidade de cor e facilitar a manipulação.

Brandão,¹⁴ em 1999, avaliando escoamento, tempo de presa e radiopacidade de três cimentos obturadores, observou resultados satisfatórios com o cimento Sealer Plus, embora tenha encontrado melhores resultados com o cimento Sealer 26.

Recentemente, Holland et al.⁵⁶ avaliaram o comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães, após curativo de demora por 7 dias com Otosporin e obturação com o cimento Sealer Plus. Os resultados mostraram que, este novo cimento exibiu diferentes respostas teciduais,

diretamente relacionadas com o limite apical do material obturador. Quando ele foi mantido dentro do canal, houve alta incidência de selamento biológico completo, aliado a casos de selamento parcial e deposição lateral de cimento. Esses espécimes exibiam ligamento periodontal com espessura normal e isento de infiltrado inflamatório 180 dias após obturação do canal. No entanto, nos casos de extravazamento ocorreu intensa resposta inflamatória do tipo crônico.

Em nosso trabalho, o período de análise foi de 90 dias após a obturação do canal radicular. Nas 18 raízes que receberam um curativo de demora à base da associação corticosteróide/antibiótico, assim como, à base de hidróxido de cálcio precedendo a obturação com o cimento Sealer Plus, o nível da obturação esteve localizado aquém do ápice radiográfico em 10 raízes, ao nível da abertura apical em 1 raiz e extravazado para a região periapical em 7 raízes. Nos casos em que a presença do material foi além da abertura foraminal nossos resultados foram semelhantes aos encontrados por Holland et al.,⁵⁶ caracterizado pela presença de células inflamatórias, áreas degeneradas do ligamento periodontal e numerosas células gigantes em contato com o material obturador. Também nossos resultados, nos casos em que o

material obturador permaneceu no interior do canal radicular, concordam com os de Holland et al.,⁵⁶ sendo observado selamento parcial, formado por tecido mineralizado do tipo cementóide situado adjacente às paredes do canal radicular. Cabe salientar que, no período de observação por nós utilizado, ou seja, 90 dias, não observamos selamento biológico completo visto por Holland⁵⁶ no período de 180 dias. Em relação ao curativo de demora, não encontramos diferença significativa estatisticamente entre os mesmos, uma vez que a resposta tecidual foi semelhante nos 2 curativos utilizados.

Baseados na afirmativa de que o tratamento endodôntico ocasiona um processo inflamatório decorrente das diversas etapas nele realizadas, autores como Holland et al.,⁴⁰ 1978; Holland et al.,⁵⁴ 1978; Leonardo & Leal,⁵⁹ 1998 propuseram o curativo entre sessões, nas biopulpectomias, no sentido de diminuir essa inflamação no momento da obturação. Nesses trabalhos, esses autores verificaram melhor reparo apical e periapical quando o curativo entre sessões foi utilizado.

Nossos resultados, entretanto, não mostraram a referida diferença, ou seja, a região apical e periapical mostraram resposta semelhante nos canais radiculares que

receberam os 2 curativos anteriormente citados, assim como, naqueles que foram obturados na mesma sessão concordando com Berger,⁹ 1998; De Deus,²³ 1992; Lopes & Siqueira,⁶⁵ 1999.

Acreditamos que, sendo o ato operatório uma possível causa de inflamação, o menor número de sessões justificaria tal resultado, uma vez que, a diminuição da inflamação proporcionada pelo curativo seria anulada pelo novo ato operatório. Por outro lado, a ausência de bactérias, nesses dentes, permitira inferir que a inflamação decorrente de uma adequada instrumentação seria suave e de curta duração tornando desnecessária a medicação intracanal. Por outro lado, sendo a cadeia asséptica de máxima importância no sucesso após biopulpectomias, e sabendo que em Odontologia até o presente momento, não encontramos material que tenha infiltração marginal zero, a possível reinfecção desses canais entre sessões justificaria a sessão única. Assim, sendo a inflamação considerada mínima e de curta duração e, dada a ausência de bactérias, acreditamos poder explicar os resultados de nosso trabalho quanto a não necessidade do curativo entre sessões.

Paralelamente a ausência de infecção e de trauma intenso justificaria a semelhança histológica encontrada entre

os dois curativos por nós avaliados.

Nossos resultados confirmam estudos anteriores, que não encontraram diferença quando da utilização do Otosporin ou da pasta Calen por um período de 7 dias (Leonardo et al., 1996⁶³). Contrariamente, são discordantes de Holland et al.,⁵⁴ em 1978, que encontraram ocorrência de selamento biológico consideravelmente maior quando da utilização da associação corticosteróide-antibiótico em comparação com o curativo à base de hidróxido de cálcio. Entretanto Holland et al.,⁵² 1998, encontraram melhores resultados, ou seja, menor reação inflamatória dos tecidos periapicais e maior índice de casos com selamento biológico quando da utilização de um curativo à base de hidróxido de cálcio em comparação com a solução corticosteróide-antibiótico.

Com relação ao cimento obturador; devido à escassez de pesquisas relacionadas ao mesmo, não nos foi possível sua comparação com outros trabalhos. No entanto, nossos resultados histopatológicos não apontam o referido cimento como um material promissor. Quando no interior do canal radicular, permite a formação de tecido mineralizado, porém sempre acompanhado de um tecido intersticial

inflamado. Quando extrasado, causa, sem dúvida alguma, reação inflamatória intensa. Observa-se junto ao mesmo a intensa formação de células gigantes, dissociação fibrilar, não formação de cápsula fibrosa e áreas de degeneração do tecido conjuntivo. Em todos os espécimes, observa-se a não aceitação do tecido conjuntivo ao referido cimento, reação tecidual contrária à observada aos extravasamentos com o cimento Sealapex e AH Plus já visto em outros trabalhos (Almeida, 1997;¹ Holland & Souza, 1985;³⁶ Silva, 1995⁸²).

Também quando no interior do canal radicular o tecido neoformado sempre se localizava à distância do material obturador evidenciando a não compatibilidade com o mesmo.

Assim, novas pesquisas se fazem necessárias para a utilização clínica do referido cimento.

INFILTRAÇÃO APICAL

São várias as pesquisas realizadas para avaliar após obturação dos canais radiculares o selamento apical de diferentes cimentos obturadores.

Dessa maneira, em nosso trabalho, optamos por utilizar a metodologia que estuda a infiltração apical através da

penetração de corantes, por ser de execução relativamente simples, segura, econômica e principalmente por apresentar resultados bem definidos.

O dente extraído de humano obtido do banco de dentes pertencente à Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP, tem sido amplamente empregado como corpo-de-prova para avaliação da infiltração. Almeida,¹ 1997; Bonetti Filho,¹⁰ 1986; Bonetti Filho et al.,¹² 1995; O'Neill et al.,⁷⁴ 1983. Também corpos-de-prova cilíndricos confeccionados a partir de dentes bovinos foram utilizados por outros autores (Heling & Chandler, 1996;³³ Wu et al., 1995⁹⁸) enquanto Wong et al.,⁹⁷ 1981, optou pela reprodução do canal radicular em modelo de resina.

Em nosso estudo, nossa preferência recaiu sobre os incisivos centrais superiores, por apresentarem, de um modo geral, aspectos anatômicos favoráveis à padronização.

Embora, outros autores preconizem a remoção de toda a coroa (Holland et al., 1991;⁴² Holland et al., 1996;⁴⁷ Zmener, 1987¹⁰²) em nosso estudo, as aberturas coronárias, foram realizadas de acordo com a técnica convencional, procurando-se remover todas as interferências, como a saliência palatina e reentrâncias do teto da câmara pulpar, baseados no

fato de reproduzirmos as condições clínicas reais (Almeida, 1997;¹ Bonetti Filho, 1986;¹⁰ Tanomaru Filho et al., 1991⁹⁰).

Para determinação do comprimento real do dente, foi utilizada uma lima tipo K nº 10, com tope de borracha, sendo a mesma introduzida até que sua guia de penetração fosse observada na altura do forame apical. Nossa opção foi pelo desbridamento foraminal até a lima tipo K nº 30, também realizado por Nunes,⁷³ 1999, o que nos possibilitou uma padronização de todos os espécimes. Após o desbridamento foraminal, foi realizado o preparo biomecânico para confecção do batente apical, 1 mm aquém do comprimento real do dente, com as limas tipo K de nºs 35, 40, 45 e 50 e posteriormente o escalonamento com as limas 55, 60 e 70 (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹).

Para o preparo biomecânico, esse comprimento tem sido preconizado a 1 mm aquém do forame apical (Brown et al., 1994;¹⁵ Holland et al., 1995;³⁷ 1996³⁸). Zmener,¹⁰² 1987 preconizaram que o comprimento real de trabalho seja 0,5 mm além do forame apical, enquanto Holland et al.,⁵¹ 1990, sobreinstrumentaram o canal radicular até a lima 40. Almeida,¹ 1997; Bonetti Filho,¹⁰ 1986; Bonetti Filho et al.,¹² 1995 preconizaram a sobreinstrumentação 2 mm além da abertura

apical, até a lima 55, enquanto que Barkordar,⁶ 1989 instrumentaram o canal radicular até o limite do forame apical.

Tem sido observado após o preparo biomecânico a formação de uma camada residual (“smear layer”), a qual dificulta o maior contato e aderência do cimento obturador bem como, do curativo de demora quando utilizado, às paredes do canal radicular. Para remoção da camada residual, empregamos a solução de EDTA sob agitação com auxílio de uma lima tipo K nº 50, por 3 minutos de acordo com Almeida,¹ 1997; Bonetti Filho et al.,¹² 1995; Holland et al.,³⁹ 1995.

Moura et al.,⁷¹ em 1995, relataram que, o procedimento de impermeabilização radicular é indispensável para a análise da penetração apical do corante, quando o mesmo é utilizado com o objetivo de avaliar a infiltração apical. Afirmaram ainda que, a distância da impermeabilização do forame não se mostrou estatisticamente significativa nos níveis de 0,1 ou 2,0 mm do ápice.

Com o objetivo de penetração do corante, apenas via forame apical, a impermeabilização foi realizada em toda raiz, exceto 1 mm ao redor do ápice.

Para o procedimento da impermeabilização, várias substâncias têm se mostrado satisfatórias. Vaz et al.,⁹³ em

1992, observaram melhor vedamento com uma camada de resina epoxi mais uma camada de esmalte. Holland et al.,⁴⁵ 1993 utilizaram o Araldite; Bonetti Filho,¹⁰ em 1986, utilizou esmalte para unha enquanto Barkhordar,⁶ em 1989 e Brown et al.,¹⁵ 1994 utilizaram duas camadas de esmalte para unha. Em nosso estudo optamos pela utilização de três camadas de esmalte para unha.

Para a obturação dos canais radiculares optamos pela técnica da condensação lateral ativa (Leonardo & Leal, 1998⁵⁹) por ser a mais utilizada pelos endodontistas e, também por apresentar os melhores resultados em trabalhos similares (Almeida, 1997;¹ Bonetti Filho, 1986;¹⁰ Bonetti Filho et al., 1995;¹² Holland et al., 1995;³⁷ 1996;³⁸ Nunes, 1999⁷³).

O tempo decorrido após obturação dos canais radiculares e a imersão no corante tem sido variável. Alguns autores colocam os espécimes imediatamente após a obturação (Nunes, 1999;⁷³ Tanomaru Filho, 1991⁹⁰); após 5 horas (Bonetti Filho et al., 1995¹²), após 24 horas (Holland & Murata, 1993;³⁵ Holland et al., 1995;³⁷ Holland et al., 1990⁵¹) ou após 48 horas (Barkordar, 1989;⁶ Zmener, 1987¹⁰²). Em nosso trabalho, após a obturação dos canais radiculares, os espécimes foram imediatamente colocados na solução corante.

Goldman et al. (1989)³¹ ressaltaram que, os resultados de trabalhos que utilizaram o método de imersão à vácuo dos espécimes na solução corante, são apenas qualitativos e, demonstraram tão somente se houve ou não maior ou menor percolação. Peters & Harrison,⁷⁵ 1992, não encontraram nenhuma diferença significativa entre os grupos à vácuo ou não. Roda & Gutmann,⁷⁸ em 1995, também não encontraram diferença entre os grupos com ou sem vácuo.

Por outro lado, trabalhos experimentais demonstraram que espaços vazios, de dimensões conhecidas, em canais radiculares obturados, somente foram penetrados pela solução corante após emprego de um ambiente com vácuo (Almeida,¹ Goldman et al.,³¹ Holland et al.,^{48,51} Spangberg et al.⁸⁸).

No nosso estudo optamos pelo uso do vácuo, por acreditarmos que o ar poderia dificultar a penetração do corante.

Existem muitas variações entre os autores, com relação ao tempo que os dentes com canais radiculares obturados devem permanecer imersos na solução corante. Antoniazzi et al. (1968)³ recomenda que os corpos-de-prova permaneçam no azul de metileno por 48 horas, sendo que, a

maioria dos autores utilizam o período de 24 horas (Barkordar, 1989;⁶ Holland et al., 1990;⁵¹ Zmener, 1987¹⁰²). Em nossa metodologia, utilizamos a imersão dos corpos-de-prova por 24 horas, tempo esse que nos pareceu suficiente, pois em todos os dentes ficaram suficientemente impregnados pelo corante em toda sua superfície.

Finalmente, com relação ao meio empregado para a separação das raízes, autores preconizam a fixação dos dentes em um suporte de madeira realizando o seccionamento longitudinal no sentido mésio distal através de um disco diamantado (Bonetti Filho, 1986;¹⁰ Holland et al., 1990;⁵¹ Zmener, 1987¹⁰²).

Outros, porém, para a separação radicular têm como opção desgastes longitudinais nas faces vestibular e palatina, até as proximidades da obturação, onde então, fraturavam as raízes em seu longo eixo e dividindo-as em duas hemi-partes (Nunes, 1999;⁷³ Tanomaru Filho et al., 1991⁹⁰).

No nosso trabalho, optamos pela separação das raízes pela fratura, uma vez que este procedimento permitiu a análise da superfície marginal da obturação, devido à mesma permanecer intacta.

Vários são os métodos empregados para a mensuração do corante sobre as obturações dos canais radiculares. Alguns autores realizam as medições com o auxílio de microscópios com oculares milimetradas (Brown et al., 1994;¹⁵ O'Neill et al., 1983⁷⁴), esteriomicroscópio com ocular milimetrada (Holland et al., 1996;⁴⁷ Zmener, 1987¹⁰²), lupa esterioscópica (Holland et al., 1995³⁷) e análise computadorizada (Antônio & Moura, 1997⁴).

Optamos pelo aparelho perfilômetro, no aumento de 20 vezes, o que nos ofereceu uma imagem bem nítida, concordando com os trabalhos de Bonetti Filho,¹⁰ 1986; Bonetti Filho et al.,¹² 1995. As secções obtidas foram fixadas em um suporte de madeira com cera utilidade, de forma que a superfície a ser analisada ficasse voltada para os examinadores. Durante a leitura, os locais atingidos pelo corante foram medidos desde o vértice apical da raiz, até o ponto mais cervical da penetração do corante.

A penetração do corante nas paredes do canal radicular, por nós obtida nos dentes obturados com o cimento Fill Canal (2,61 mm) foi superior aos resultados encontrados por Fachin et al.,²⁵ 1995 (1,0mm) e Bonetti Filho et al.,¹² 1995 (1,45 mm) e inferior aos achados de Holland et al.,⁴⁸ 1991

(3,43 mm), porém, com resultados bem próximos aos encontrados por Holland et al.,⁴² 1991 (2,28 mm). Estas diferenças observadas podem ser atribuídas à variação do ponto de medição, ou seja, partindo do batente apical, ou do forame, conforme observado em nosso trabalho.

Em nosso estudo, a penetração do corante no canal radicular, com o cimento Sealer Plus (2,76 mm) foram bem próximas às obtidas com o cimento Fill Canal (2,61 mm).

No grupo do cimento Sealer Plus, por ser um cimento recentemente lançado no comércio especializado, não houve possibilidade de comparação de nossos resultados com outros trabalhos. Entretanto, quanto ao cimento resinoso contendo hidróxido de cálcio Sealer 26, nossos resultados em termos de infiltração foram maiores que os achados por Holland et al.,⁴⁷ 1996 (1,2 mm) (Bonetti Filho et al.,¹² 1995 (0,51mm) e Siqueira Junior & Garcia Filho,⁸³ 1994 (1,52 mm) quando avaliaram o referido cimento, embora inferiores aos resultados encontrados por Soares & Bristot,⁸⁷ 1996 (4,45 mm).

A possibilidade de melhora da qualidade do selamento apical, quando da utilização de um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio, tem sido descrita

(Çaliskan et al., 1998;¹⁶ Holland et al., 1993;³⁵ Holland et al., 1995;³⁷ Porkaew et al., 1990⁷⁷). Isto poderia ser explicado pelo fato de resíduos do hidróxido de cálcio serem incorporados ao cimento durante a obturação, o que diminuiria a sua permeabilidade ou mesmo introduzindo hidróxido de cálcio mecanicamente para o interior dos túbulos dentinários, ocorrendo sua obliteração e diminuindo a permeabilidade dentinária (Porkaew et al., 1990⁷⁷).

Em nosso trabalho, não encontramos diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) no grau de infiltração apical após utilização ou não de um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio, independente do cimento obturador utilizado, ou seja, Sealer Plus ou Fill Canal. Holland & Murata,³⁵ 1993, não observaram diferença na infiltração apical quando havia o curativo a base de hidróxido de cálcio e obturação com o cimento Sealapex assim como com o cimento Apexit. Por outro lado Çaliskan et al.,¹⁶ 1998, encontraram uma diminuição da infiltração apical após da utilização do cimento Diaket em comparação com o cimento CRCS, que não mostrou alteração, após um curativo prévio com hidróxido de cálcio.

Holland & Murata,³⁵ 1993, acreditam que os resíduos do curativo de demora à base de hidróxido de cálcio

em contato com o cimento obturador à base de óxido de zinco e eugenol poderia levá-lo à expansão, possibilitando um melhor selamento marginal. No entanto, neste trabalho a melhora do selamento apical não foi observada após a utilização do cimento Fill Canal, sendo nossos resultados discordantes de trabalhos similares (Holland & Murata, 1993;³⁵ Holland et al., 1995;³⁷ Porkaew et al., 1990⁷⁷).

A seu ver, nos cimentos endodônticos que contém hidróxido de cálcio, não ocorreriam alterações significativas. Observamos em nosso trabalho resultados semelhantes junto ao Sealer Plus também observados junto ao Apexit por (Holland et al., 1995³⁷), Sealapex (Holland & Murata, 1993³⁵) e CRCS (Çaliskan et al., 1998¹⁶).

Nossos resultados sugerem novos estudos relacionados à utilização clínica deste novo cimento endodôntico.

Conclusão

Conclusão

Com base nos resultados obtidos e considerando as condições específicas deste trabalho, pode-se concluir que, nos dentes com vitalidade pulpar e, submetidos a biopulpectomia:

1. O curativo de demora não foi importante na reparação apical e periapical.
2. Não ocorreu diferença na resposta tecidual entre o Otosporin e a pasta Calen, utilizados como curativo de demora.
3. O cimento obturador Sealer Plus, não apresentou resultados histopatológicos satisfatórios.
4. A infiltração apical não foi dependente da presença do curativo e do cimento utilizado.

Referências

bibliográficas

Referências bibliográficas*

- 1 ALMEIDA, W.A. *Cimentos obturadores de canais radiculares. Avaliação histológica da resposta dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães após biopulpectomia. Estudo da infiltração marginal apical.* Araraquara, 1997. 192 p. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 2 ANTHONY, D.R., GORDON, T.M., DEL RIO, C.E. The effect of three vehicles on the pH of calcium hydroxide. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.54, n.5, p.560-565, 1982.
- 3 ANTONIAZZI, J.H., MJÖR, I.A., OSTBY, B.N. Assessment of the sealing properties of root filling materials. *Odontol. Tidskr.*, Goteborg, v.76, p.261-271, 1968.
- 4 ANTONIO, M.P.S., MOURA, A.A.M. Análise in vitro do selamento marginal apical de obturações realizadas com cones de guta-percha associados a quatro tipos de cimentos. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, São Paulo, v.11, n.1, p.61-66, jan./mar. 1997.
- 5 BARKER, B.C.M., LOCKETT, B.C. Endodontic experiments with resorbable paste. *Aust. Dent. J.*, St. Leonads New South Wales, v.16, p.364-372, 1971.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: referências bibliográficas. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

- 6 BARKHORDAR, R.A. Evaluation of antimicrobial activity in vitro of ten root canal sealers on *Streptococcus sanguis* and *Streptococcus mutans*. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.68, n.6, p.770-772, Dec. 1989.
- 7 BAUMGARTNER, J.C., MADER, C.L. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J. Endod.*, Baltimore, v.13, n.4, p.147-157, Apr. 1987.
- 8 BERBERT, A. *Comportamento dos tecidos apicais e periapicais após biopulpectomia e obturação do canal com AH26, hidróxido de cálcio ou mistura de ambos. Estudo histológico em dentes de cães*. Bauru, 1978. 174 p. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 9 BERGER, C.R. *Endodontia*. São Paulo: Pancast, 1998. 819 p.
- 10 BONETTI FILHO, I. *Avaliação in vitro da capacidade seladora de diferentes técnicas de obturação dos canais radiculares através da infiltração do corante Rodamina B a 2%*. Araraquara, 1986. 67 p. Dissertação (Mestrado em Dentística) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 11 BONETTI FILHO, I. *Avaliação da biocompatibilidade de quatro técnicas de obturação de canais radiculares. Estudo em dentes de cães*. Araraquara, 1990. 110 p. Tese (Doutorado em Dentística) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

- 12 BONETTI FILHO, I., LEONARDO, M.R., GUIDOTTI, P.C., LOFFREDO, L.C.M. Capacidade seladora de novos cimentos obturadores. *RGO*, Porto Alegre, v.43, n.4, p.221-224, jul./ago. 1995.

- 13 BRAMANTE, C.M. *Tratamento de perfurações radiculares com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio. Influência do período de troca. Estudo histológico em dentes de cães*. Bauru, 1980. 112 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

- 14 BRANDÃO, C.G. *Propriedades físico-químicas dos cimentos endodônticos resinosos Sealer 26, e dos experimentais, Sealer Plus e MBP, comparadas às do óxido de zinco e eugenol*. Bauru, 1999. 150 p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

- 15 BROWN, R.C., JACKSON, C.R., SKIDMORE, A.E. An evaluation of apical leakage of a glass ionomer root canal sealer. *J. Endod.*, Baltimore, v.20, n.6, p.288-291, June 1994.

- 16 ÇALISKAN, M.K., TÜRKÜN, M., TÜRKÜN, L.S. Effect of calcium hydroxide as na intracanal dressing on apical leakage. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.31, p.173-177, 1998.

- 17 ÇALT, S., SERPER, A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hidroxide. *J. Endod.*, Baltimore, v.25, n.6, p.431-433, June 1999.

- 18 ÇALT, S., SERPER, A., OZCELIK, B., DALAT, M.D. pH changes and calcium ion diffusion from calcium hydroxide dressing materials through root dentin. *J. Endod.*, Baltimore, v.25, n.5, p.329-331, May 1999.
- 19 CAMERON, J.A. The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study. *J. Endod.*, Baltimore, v.9, n.7, p.289-292, July 1983.
- 20 CENGİZ, T., AKTENER, B.O., PISKIN, B. The effect of dentinal tubule orientation on the removal of smear layer by root canal irrigants. A scanning electron microscopic study. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.23, p.163-171, 1990.
- 21 CHONG, B.S., PITT FORD, T.R. The role of intracanal medication in root canal treatment. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.25, p.97-106, 1992.
- 22 CITROME, G.P., KAMINSKI, E.J., HEUER, M.A. A comparative study if tooth apexification in the dog. *J. Endod.*, Baltimore, v.5, n.10, p.290-297, 1979.
- 23 DE DEUS, Q.D. *Endodontia*. 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 695 p.
- 24 ESTRELA, C., SYDNEY, G.B., PESCE, H.F., FELIPPE JÚNIOR, O. Dentinal diffusion of hydroxyl ions of various calcium hydroxide pastes. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v.6, n.1, p.5-9, 1995.

- 25 FACHIN, E.V.F., SPERB, M.N., KOHLER, T.M.P. A influência de diferentes cimentos de obturação de canal na infiltração apical. *Rev. Fac. Odont. Porto Alegre*, Porto Alegre, v.36, n.1, p.24-26, 1995.
- 26 FAVA, L.R.G. Pastas de hidróxido de cálcio. Considerações sobre seu emprego clínico em Endodontia. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.13, n.5, p.36-43, set./out. 1991.
- 27 FAVA, L.R.G. Human pulpectomy: incidence of postoperative pain using two different intracanal dressings. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.25, n.5, p. 257-260, 1992.
- 28 FAVA, L.R.G. Acute apical periodontitis: incidence of post-operative pain using two different root canal dressings. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.31, p.343-347, 1998.
- 29 FOREMAN, P.C., BARNES, I.E. A review of calcium hydroxide. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.23, p.283-297, 1990.
- 30 FREEMAN, K., LUDINGTON JR., J.R., SVEC, T.A., PINERO, G.I., HOOVER, J. Continuously infused calcium hydroxide: its influence on hard tissue repair. *J. Endod.*, Baltimore, v.20, n.6, p.272-275, June 1994.
- 31 GOLDMAN, M., SIMMONDS, S., RUSH, R. The usefulness of dye penetration studies reexamined. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.67, p.327-332, Mar. 1989.

- 32 GOMES, I.C., CHEVITARESE, O., ALMEIDA, N.S., SALLES, M.R., GOMES, G.C. Diffusion of calcium through dentin. *J. Endod.*, Baltimore, v.22, n.11, p.590-595, Nov. 1996.
- 33 HELING, I., CHANDLER, N.P. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. *J. Endod.*, Baltimore, v.22, n.5, p.257-259, May 1996.
- 34 HOLLAND, G.R. Periapical response to apical plugs of dentin and calcium hydroxide in ferret canines. *J. Endod.*, Baltimore, v.10, n.2, p.71-74, Feb. 1984.
- 35 HOLLAND, R., MURATA, S.S. Efeito do hidróxido de cálcio como curativo de demora no selamento marginal após a obturação de canal. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, São Paulo, v.47, n.6, p.1203-1207, nov./dez. 1993.
- 36 HOLLAND, R., SOUZA, V. Ability of a new calcium hydroxide root canal filling materials to induce hard tissue formation. *J. Endod.*, Baltimore, v.11, n.12, p.535-543, Dec. 1985.
- 37 HOLLAND, R., MURATA, S.S., SALIBA, O. Efeito a curto e médio prazos dos resíduos de hidróxido de cálcio na qualidade do selamento marginal após a obturação de canal. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.17, n.2, p.12-16, mar./abr. 1995.
- 38 HOLLAND, R., MURATA, S.S., DEZAN JR., E., GARLIPP, O. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutta-percha point. *J. Endod.*, Baltimore, v.22,

n.2, p.71073, Feb. 1996.

- 39 HOLLAND, R., SAKASHITA, M.S., MURATA, S.S., DEZAN JUNIOR, E. Effect of dentine surface treatment on leakage of root filling with a glass ionomer sealer. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.28, n.4, p.190-193, July 1995.
- 40 HOLLAND, R., SOUZA, V., MELLO, W., RUSSO, M.C. Healing process of the pulp stump and periapical tissue in dog teeth. III – Histopathological findings following root filling with calcium hydroxide. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, Araçatuba, v.7, n.1, p.25-37, 1978.
- 41 HOLLAND, R., ZAMPIERI JUNIOR, M., SOUZA, V., SALIBA, O. Influência de alguns procedimentos clínicos na infiltração marginal de obturações realizadas pela técnica de condensação lateral. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.13, n.4, p.29-38, jul./ago. 1991.
- 42 HOLLAND, R., CRIVELINI, M.M., ZAMPIERI JUNIOR, M., SOUZA, V., SALIBA, O. Qualidade do selamento marginal obtido com diferentes cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.13, n.3, p.27-35, maio/jun. 1991.
- 43 HOLLAND, R., FELIZ DA SILVA, A.C., BAZAGLIA, A.M., BARROS, J.C.L., MAGRO, F.M. Influência do uso de soluções descalcificadoras na obturação do sistema de canais radiculares. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.45, n.2, p.16-22, mar./abr. 1988.

- 44 HOLLAND, R., MELLO, W., NERY, M.J., BERNABÉ, P.F.E., SOUZA, V. Reaction of human periapical tissue to pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium hydroxide. *J. Endod.*, Baltimore, v.3, n.2, p.63-67, Feb. 1977.
- 45 HOLLAND, R., MURATA, S.S., KISSIMOTO, R., SAKAGAMI, R.N., SALIBA, O. Infiltração marginal após o emprego do hidróxido de cálcio como curativo de demora. *Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo, v.22, n.2, p.249-255, 1993.
- 46 HOLLAND, R., MURATA, S.S., KISSIMOTO, R., SAKAGAMI, R.N., SALIBA, O. Difusão na dentina de três associações de corticosteróide-antibiótico. Estudo "in vitro". *Rev. Paul. Odontol.*, São Paulo, v.20, n.2, p.40-44, mai./abr. 1998.
- 47 HOLLAND, R., MURATA, S.S., SOUZA, V., LOPES, H.P., SALIBA, O. Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, São Paulo, v.50, n.1, p.61-64, jan./fev. 1996.
- 48 HOLLAND, R., PAULA, E.C., PEREIRA, A.L.S., SOUZA, V., SALIBA, O. Infiltração marginal dos cimentos endodônticos. *RGO*, Porto Alegre, v.39, n.6, p.413-416, nov./dez. 1991.
- 49 HOLLAND, R., SOUZA, V., NERY, M.J., MELLO, W., BERNABÉ, P.F.E. Root canal treatment with calcium hydroxide. Effect of an oily or a water soluble vehicle. *Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo, v.12, n.1/2, p.1-6, 1983.

- 50 HOLLAND, R., NERY, M.J., MELLO, W., SOUZA, V., BERNABÉ, P.F.E., OTOBONI FILHO, J.A. Root canal treatment with calcium hydroxide. I. Effect of overfilling and refilling. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.47, n.1, p.87-92, jan. 1979.
- 51 HOLLAND, R., OKABE, J.N., HOLLAND Jr., C., SOUZA, V., MELLO, W., SALIBA, O. Influência do emprego do vácuo na profundidade da infiltração marginal do azul de metileno em dentes com canais obturados. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, São Paulo, v.44, n.4, p.213-21, jul./ago. 1990.
- 52 HOLLAND, R., OTOBONI FILHO, J.A., SOUZA, V., NERY, M.J., BERNABÉ, P.F., DEZAN JUNIOR, E. Calcium hydroxide and a corticosteroid-antibiotic association as dressings in cases of biopulpectomy. A comparative study in dogs' teeth. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v.9, n.2, p.67-76, 1998.
- 53 HOLLAND, R., SOUZA, V., NERY, M.J., BERNABÉ, P.F.E., MELLO, W., OTOBONI FILHO, J.A. Apical hard-tissue deposition in adult teeth of monkeys with use of calcium hydroxide. *Aust. Dent. J.*, St. Leonardo New South Wales, v.25, n.4, p.189-192, Aug. 1980.
- 54 HOLLAND, R., SOUZA, V., NERY, M.J., MELLO, W., BERNABÉ, P.F.E., OTOBONI FILHO, J.A. Effect of dressing in root canal treatment with calcium hydroxide. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, Araçatuba, v.7, n.1, p.39-43, 1978.

- 55 HOLLAND, R., SOUZA, V., NERY, M.J., MELLO, W., BERNABÉ, P.F.E., OTOBONI FILHO, J.A. Root canal treatment of pulpless teeth with calvital or zinc oxide-eugenol, in one or two sittings: histological study in dog. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, Araçatuba, v.7, n.1, p.47-53, 1978.
- 56 HOLLAND, R., SOUZA, V., OTOBONI FILHO, J.A., NERY, M.J., BERNABÉ, P.F.E., DEZAN JÚNIOR, E., GARLIPPE, O. Comportamento dos tecidos apical e periapicais de dentes de cães à obturação de canal com o cimento experimental Sealer Plus. *RBO*, Rio de Janeiro, v.57, n.2, p.114-116, mar./abr. 2000.
- 57 KOENIGS, J.F., HELLER, A.L., BRILLIANT, D., MELFI, R.C., DRISKELL, T.D. Induced apical closure of permanent teeth in adult primates using a resorbable form of tricalcium phosphate ceramic. *J. Endod.*, Baltimore, v.1, n.3, p.102-106, Mar. 1975.
- 58 LEONARDO, M.R. *Contribuição para o estudo da reparação apical e periapical pós-tratamento de canais radiculares*. Araraquara, 1973. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara.
- 59 LEONARDO, M.R., LEAL, J.M. *Endodontia: tratamento de canais radiculares*. 3.ed. São Paulo: Ed. Panamericana, 1998. 902 p.
- 60 LEONARDO, M.R., ARAÚJO, C.J., MENDES, A.J.D. Contribuição para o emprego de pastas à base de hidróxido de cálcio na obturação de canais radiculares: estudo de propriedades físicas,

- químicas e biológicas. Parte I. *Rev. Fac. Farm. Odontol. Araraquara*, Araraquara, v.10, supl.1, p.125-135, 1976.
- 61 LEONARDO, M.R., LEAL, J.M., SIMÕES FILHO, A.P. Pulpectomy: immediate root canal filling with calcium hydroxide. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.49, n.5, p.441-450, May 1980.
- 62 LEONARDO, M.R., BONETTI FILHO, I., SILVA, L.A.B. Penetrabilidade do “Curativo de Demora” no sistema de canal radicular. Avaliação de diferentes produtos. *RGO*, Porto Alegre, v.41, n.4, p.199-203, jul./ago. 1993.
- 63 LEONARDO, M.R., UTRILLA, L.S., ASSED, S., SILVA, L.A.B. Avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães após biopulpectomia e utilização de diferentes curativos de demora. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.53, p.14-19, set./out., 1996.
- 64 LEONARDO, M.R., SILVA, L.A.B., LEONARDO, R.T., UTRILLA, L.S., ASSED, S. Histological evaluation of therapy using a calcium hydroxide dressing for teeth with incompletely formed apices and periapical lesions. *J. Endod.*, Baltimore, v.19, n.7, p.348-352, July 1993.
- 65 LOPES, H.P., SIQUEIRA Jr., J.F. *Endodontia: biologia e técnica*. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. 650 p.

- 66 LOPES, H.P., COSTA FILHO, A.S., JONES Jr., J. O emprego do hidróxido de cálcio associado ao azeite de oliva. *RGO*, Porto Alegre, v.34, n.4, p.306-313, jul./ago. 1986.
- 67 MADER, C.L., BAUMGARTNER, J.C., PETERS, D.D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J. Endod.*, Baltimore, v.10, p.477-483, Oct. 1984.
- 68 MALTOS, S.M.M., PINTO, C.I.M., MIRANDA NETTO, C.C., HORTA, H.G.P., MALTOS, K.L.M. Avaliação in vitro do selamento apical por infiltração de corante azul de metileno e aspecto radiográfico das obturações dos canais radiculares de molares. *Rev. CROMG*, Belo Horizonte, v.11, n.2, p.103-107, jul./dez. 1996.
- 69 MARGELOS, J., ELIADES, G., VERDELIS, C., PALAGHIAS, G. Interation of calcium hidroxide with zinc oxide-eugenol type sealers; a potencial clinical problem. *J. Endod.*, Baltimore, v.23, n.1, p.43-8, jan. 1997.
- 70 MORAES, N.P., NERY, M.J., HOLLAND, R., MELLO, W., SOUZA, V., ROTHIER, A. Citotoxicidade de três substâncias medicamentosas empregadas no tratamento endodôntico: estudo histológico de dentes de cães. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, Araçatuba, v.6, n. 1/2, p.81-89, 1977.
- 71 MOURA, A.A.M., DABDAB, R., MEIRELLES, S.T.S. Avaliação do nível de impermeabilização radicular externa frente ao estudo da

- permeabilidade dentinária apical. *RPG-Revista da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v.2, n.4, p.250-258, out./nov./dez. 1995.
- 72 NERWICH, A., FIGDOR, D., MESSER, H.H. pH Changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J. Endod.*, Baltimore, v.19, n.6, p.302-306, June 1993.
- 73 NUNES, E. *Influência do hidróxido de cálcio e do EDTA na marcação da infiltração marginal de azul de metileno em obturação de canais radiculares*. Bauru, 1999. 124 p. Tese (Doutorado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 74 O'NEILL, K.J., PITTS, D.L., HARRINGTON, G.W. Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone. *J. Endod.*, Baltimore, v.9, n.5, p.190-197, May 1983.
- 75 PETERS, L.B., HARRISON, J.W. A comparacion of leakage of filling materials in demineralized and non-demineralized resected root ends under vacuum and non-vacuum conditions. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.25, p.273-278, 1992.
- 76 PITT FORD, T.R. The radiographic detection of periapical lesions in dogs. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.57, n.6, p.662-667, 1984.

- 77 PORKAEW, P., RETIEF, H., BARFIELD, R.D., LACEFIELD, W.R., SOONG, S.J. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. *J. Endod.*, Baltimore, v.16, n.8, p.369-374, Aug. 1990.
- 78 RODA, R.S., GUTMANN, J.L. Reliability of reduced air pressure methods used to assess the apical seal. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.28, p.154-162, 1995.
- 79 ROTSTEIN, I., FRIEDMAN, S., KATZ, J. Apical closure of mature molar roots with the use of calcium hydroxide. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.70, n.5, p.656-660, Aug. 1990.
- 80 ROWE, A.H. Problems of intracanal testing of endodontic materials. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.13, p.96-103, 1980.
- 81 SCHRÖDER, U. Effects of calcium hydroxide – containing pulp – capping agents on pulp cell migration, proliferation, and differentiation. *J. Dent. Res.*, Alexandria, v.64, sp. iss., p.541-548, Apr. 1985.
- 82 SILVA, L.A.B. *Cimentos obturadores de canal radicular à base de hidróxido de cálcio. Avaliação histopatológica do reparo apical e periapical, em dentes de cães, da resposta inflamatória em tecido subcutâneo e da migração celular em cavidade peritoneal de camundongos; análise do pH, concentração de cálcio total e condutividade.* Ribeirão Preto, 1995. 191 p. Tese (Livro-Docência) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São

Paulo.

- 83 SIQUEIRA JUNIOR, J.F., GARCIA FILHO, P.F. Avaliação "in vitro" das propriedades seladoras de três cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.51, n.1, p.37-40, jan./fev. 1994.
- 84 SJÖGREN, U., FIGDOR, D., SPANGBERG, L., SUNDQUIST, G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.24, n.3, p.119-125, May 1991.
- 85 SMITH, R.G., PATTERSON, S.S., EL-KAFRAWY, A.H. Histologic study of the effects of hydrocortisone on the apical periodontium of dogs. *J. Endod.*, Baltimore, v.2, n.12, p.376-380, Dec. 1976.
- 86 SOARES, I., GOLDBERG, F., MASSONE, E.J., SOARES, I.M. Periapical tissue response to two calcium hydroxide-containing endodontic sealers. *J. Endod.*, Baltimore, v.16, n.4, p.166-169, Apr. 1990.
- 87 SOARES, I.M.L., BRISTOT, A. Avaliação do selamento apical de obturações de canais radiculares realizadas com cimentos com hidróxido de cálcio. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.53, n.1, p.34-36, mar./abr. 1996.
- 88 SPANGBERG, L.S.W., ACIERNO, T.G., CHA, B.Y. Influence of entrapped air on the accuracy of leakage studies using dye

- penetration methods. *J. Endod.*, Baltimore, v.15, n.11, p.548-551, nov. 1989.
- 89 STAEHLE, H.J., PIOCH, T., HOPPE, W. The alkalizing properties of calcium hydroxide compounds. *Endod. Dent. Traumatol.*, Copenhagen, v.5, n.3, p.147-152, 1989.
- 90 TANOMARU FILHO, M., BRAMANTE, C.M., BERBERT, A., BERNARDINELLI, N. Selamento apical no tratamento endodôntico: avaliação de um cimento à base de hidróxido de cálcio. *RGO*, Porto Alegre, v.39, n.3, p.173-176, maio/jun. 1991.
- 91 TORNECK, C.D., SMITH, J. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth I Effect of partial and total pulp removal. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v.30, n.2, p.258-266, Aug. 1970.
- 92 TRONSTAD, L., ANDREASEN, J.P., HASSELGREN, G., KRISTERSON, L., RIIS, I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J. Endod.*, Baltimore, v.7, n.1, p.17-21, Jan. 1981.
- 93 VAZ, R.R., VECCHIO, G.M.F., DUTRA, C.E.A., CUSTÓDIO, A.L.N., HORTA, H.G.P. Avaliação de alguns materiais impermeabilizantes utilizados na verificação de infiltração marginal. *Arq. Cent. Estud. Curso Odontol.*, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.41-45, jan./jun. 1992.

- 94 WAKABAYASHI, H., HORIKAWA, M., FUNATO, A., ONODERA, A., MATSUMOTO, R. Bio-microscopical observation of dystrophic calcification induced by calcium hydroxide. *Endod. Dent. Traumatol.*, Copenhagen, v.9, p.165-170, 1993.
- 95 WALTON, R.E., TORABINEJAD, M. *Princípios e prática em endodontia*. São Paulo: Ed. Santos, 1997. 558 p.
- 96 WEINE, F.S. *Endodontic therapy*. 4.ed., St. Louis: C.V.Mosby Company, 1989. 752 p.
- 97 WONG, M., PETERS, D.D., LORTON, L. Comparison of gutta-percha filling techniques, compaction (mechanical), vertical (warm), and lateral condensation techniques, part 1. *J. Endod.*, Baltimore, v.7, n.12, p.551-558, Dec.1981.
- 98 WU, M-K., WESSELINK, P.R., BOERSMA, J. A 1-year follow-up study on leakage of four root canal sealers at different thicknesses. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.28, p.185-189, 1995.
- 99 YAMADA, R.S., ARMAS, A., GOLDMAN, M., LIN, P.S. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigant solutions: part 3. *J. Endod.*, Baltimore, v.9, n.4, p.137-142, Apr. 1983.
- 100 YANG, S-F., RIVEZA, E.M., BAUMGGARDNER, R.R., WALTON. R.E., STANDORD, C. Anaerobic tissue-dissolving abilities of calcium hydroxide and sodium hypochlorite. *J. Endod.*, Baltimore,

v.21, n.12, p.613-616, 1995.

- 101 ZANONI, E.M.S. *Efeito de “curativos de demora” a base de hidróxido de cálcio, sobre os tecidos apicais e periapicais em dentes de cães após biopulpectomia. Análise histopatológica.* Araraquara, 1993 192 p. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 102 ZMENER, O. Evaluation of the apical seal obtained with two calcium hydroxide based endodontic sealers. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.20, p.87-90, 1987.

SILVEIRA, F.F. *Reparo apical e periapical em dentes de cães pós-tratamento endodôntico em função do curativo de demora e de um novo cimento obturador. Importância do curativo de demora e do cimento obturador na infiltração apical “in vitro”*. Araraquara, 2000. 191p. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Câmpus de Araraquara, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar um novo cimento obturador de canal radicular denominado comercialmente de Sealer Plus, de acordo com as seguintes metodologias. **1. Avaliação histológica em dentes de cães, após período experimental de 90 dias.** Foram utilizados 60 canais radiculares de pré-molares de cães com vitalidade, os quais, após preparo biomecânico, foram obturados pela técnica clássica complementada pela condensação lateral utilizando o cimento Sealer Plus, sendo que no Grupo I os canais radiculares receberam um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio por 7 dias, no Grupo II um curativo à base da associação corticosteróide-antibiótico pelo mesmo período e no Grupo III não foi empregado o curativo de demora. Decorridos 90 dias da obturação, os animais foram sacrificados por sobredose anestésica, as maxilas e mandíbulas foram removidas e fixadas

em formol a 10%, durante 48 horas. Após o processamento histológico de rotina, os cortes foram corados pela hematoxilina e eosina e pelo tricrômico de Mallory. A análise histopatológica evidenciou que o cimento Sealer Plus quanto à compatibilidade tecidual mostrou-se insatisfatório independente da utilização ou não do curativo de demora. **2. Avaliação da infiltração marginal apical in vitro.** Foram utilizados 120 incisivos centrais superiores de humanos extraídos e divididos em quatro grupos de 20 dentes cada, e 3 grupos de 10 dentes usados como controle, os quais foram inicialmente instrumentados com limas tipo K até o nº 30 no comprimento real do dente, e o preparo biomecânico realizado a 1 mm aquém do comprimento real do dente até a lima

t —

a a serem obtidas duas hemi-partes. A penetração do corante foi medida com o auxílio de um perfilômetro, e os dados, após análise estatística não exibiu diferenças entre os grupos avaliados.

SILVEIRA, F.F. *Apical and periapical repair tissue response of dog's teeth in relation to intracanal dressing and a new root canal filling cement. Effect of intracanal dressing and root filling canal on apical leakage "in vitro"*. Araraquara, 2000. 191p. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Câmpus de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Abstract

The scope of this work was to evaluate a new root canal filling Sealer Plus by using the following methods:

1. Histological evaluation of dog teeth. Experimental period of 90 days. In this experiment, 60 premolar with pulp vitality were used and after biomechanical preparation were filled by classic technique using Sealer Plus completed by lateral condensation; in Group I the root canals were filled with calcium hydroxide intracanal dressing during seven days, in Group II antibiotic/corticosteroid dressing during the same period and Group III without intracanal dressing, After a 90-day period, the animals were sacrificed by anesthetic overdose and had their maxillaries and mandibles removed. The removed parts were fixed in 10% formalin for 48 hours. Following a routine histological process, the cuts were stained by

hematoxilin, eosin and Mallory Tricromic. The histopathological analysis showed that the Sealer Plus cement were unsatisfactory in relation to the tissue compatibility.

2. Evaluation of the marginal apical infiltration. In this experiment, 120 extracted top-central human incisors in 4 groups of 20 teeth were used and 3 group of 10 teeth used as control groups. The teeth were initially filed with K file up to the number 30 until apical patency and root canal prepared up to the number 50, using sodium hipochloride 0,5%, After that, the root canal were filled with Sealer Plus or Grossman cements, using or no calcium hydroxide intracanal dressing. After the fillings, the teeth were unpermeated in al their extension with nail polishing, except for 1 to 2 mm around the apical forame, submerged in 2% metilen blue colouring under vacuum conditions and fractured in such a way to obtain 2 sections. The colouring penetration was measured by a perilometer and the data, after statistical analysis, there was no difference between the groups.