

Karine Takahashi

*A*valiação da resposta tecidual
às Pastas Guedes Pinto e de Hidróxido
de Cálcio.
Análise Edemogênica e ao Microscópio
Óptico, em ratos



Karine Takahashi

*Avaliação da Resposta tecidual
às Pastas Guedes Pinto e de Hidróxido
de cálcio.
Análise Edemogênica e ao Microscópio
óptico, em ratos*

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Araçatuba, para a obtenção do título de Mestre em Odontopediatria.

Orientador: Prof. Dr. Eloi Dezan Junior

Araçatuba

2004

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

T136a	Takahashi, Karine Avaliação da resposta tecidual às pasta Guedes Pinto e de hidróxido de cálcio. Análise edemogênica e ao microscópio óptico, em ratos. / Karine Takahashi. -- Araçatuba : [s.n.], 2004 142 f. : il. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2004 Orientador: Prof. Dr. Elói Dezan Júnior. 1.Dente decíduo. 2.Hidróxido de cálcio. 3.Tratamento do canal radicular. 4.Materiais restauradores do canal radicular. Black D27 CDD 617.601
-------	--

Dados Curriculares

Karine Takahashi

NASCIMENTO:	30/10/1978 - Sales Oliveira/SP
FILIAÇÃO:	Tatuo Joaquim Takahashi Luzia Watanabe Takahashi
1996/1999:	Curso de Graduação Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP
2000/2001:	Curso de Especialização em Odontopediatria, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba- UNESP
2002/2003:	Curso de Especialização em Endodontia na Faculdade de Odontologia de Araçatuba- UNESP
2003/2004:	Aluna do curso de pós-graduação em Odontopediatria, nível Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba- UNESP

Dedicatória

Eu dedico este trabalho,

A DEUS

Obrigada, meu Senhor, pela Vossa presença

Em todos os momentos de minha vida.

Obrigada pela dor, que é quando cresço,

Pela paz, que é quando repouso,

Pela fé, que é quando sigo em frente.

Obrigada pelo Vosso amor,

Até mesmo nos momentos em que não

Sou digna Dele.

Aos meus pais, *Tatuo e Luzia*,
Às minhas irmãs, *Kátia e Aline*,
Ao meu irmão, *Allan Felipe* (in memorian),
Ao meu noivo, *Cleuraldo Júnior*,

“Eu tenho tanto pra lhe falar
Mas com palavras não sei dizer
Como é grande o meu amor por você
E não há nada para comparar
Para poder lhe explicar
Como é grande o meu amor por você
Nem mesmo o céu, nem as estrelas
Nem mesmo o mar e o infinito
Não é maior que o meu amor
Nem mais bonito
Me desespero a procurar
Alguma forma de lhe falar
Como é grande o meu amor por você
Nunca se esqueça nenhum segundo
Que eu tenho o amor maior do mundo
Como é grande o meu amor por você”

(Roberto Carlos)

A vocês,
Todo meu Amor, Minha Gratidão,
E se hoje esta conquista é algo possível,
Foi porque tive o apoio constante de vocês!!!!

Aos meus avós,

Makino e Kazushige Takahashi (in memorian),

Satoko e Masaji Watanabe (in memorian),

Saudade é solidão acompanhada,
é quando o amor ainda não foi embora,
mas o amado já ...

Saudade é amar um passado que ainda não passou,
é recusar um presente que nos machuca,
é não ver o futuro que nos convida ...

Saudade é sentir que existe o que não existe mais ...

Saudade é o inferno dos que perderam,
é a dor dos que ficaram para trás,
é o gosto de morte na boca dos que continuam ...
Só uma pessoa no mundo deseja sentir saudade:
aquela que nunca amou.

E esse é o maior dos sofrimentos: não ter por
quem sentir saudades, passar pela vida e não viver.

O maior dos sofrimentos é nunca ter sofrido ...

(Pablo Neruda)

Agradecimentos Especiais

Minha eterna gratidão.....

Ao meu Orientador Prof. Dr. *Eloi Dezan Júnior*, pela confiança depositada, pela oportunidade de trabalhar ao seu lado, pelo apoio nas horas difíceis, por guiar-me nas horas em que tudo parecia tão difícil.
Obrigada!

**"Mais importante que encontrar um mestre
é encontrar e seguir a verdade do ensinamento."**

Sogyal Rinpoche

"Professor até o fim."

Mitch Albom

Ao Prof. Dr. ***Tetuo Okamoto***,

Pelos ensinamentos, pela ajuda, em um momento em que os objetivos pareciam tão distantes de serem alcançados.

Obrigada!

Agradecimientos

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba da Universidade Estadual “Julio Mesquita Filho”, ao diretor desta Faculdade Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin e ao Vice-Diretor, Prof. Dr. Célio Percinoto.

Aos Professores da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Prof. Dr. Célio Percinoto, Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem, Prof. Dr. Robson Frederico Cunha, Prof. Dra. Rosângela dos Santos Nery, Prof. Dra. Sandra Maria Herondina Ávila Aguiar.

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

Aos Professores da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Prof. Dr. Pedro Felício Estrada Bernabé, Prof. Dr. Mauro Juvenal Nery, Prof. João Eduardo Gomes Filho, Prof. Dr. José Arlindo Otoboni Filho.

Aos Professores Dr.Roberto Holland e Dr.Valdir de Souza.

Aos Alunos da Graduação, Felipe Camargo Munhoz, Luciana Gonçalves Sicchieri, Vanessa Rahal.

À Aluna do Curso de Doutorado em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Sueli Satomi Murata e ao Aluno da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauri, Luciano Cintra.

Ao Assistente de laboratório Mauro Alberto do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

Aos colegas da Pós-Graduação: Fernanda, Kélio, Mariana, Rebeca, Karina Bianco, Karina Mirela, Ana Carolina, Antônio, Graciele, Luciana, Márcio, Daniela, Ana Elisa, Edo, Fátima e Eduardo.

Aos Funcionários Bertolina, Mário e Maria do Departamento de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

Aos Funcionários do Departamento de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP, Nelci, Neusa e Hermelinda.

Aos Funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

Aos Funcionários do Biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP.

A todos que colaboraram diretamente e indiretamente para a realização deste trabalho.

À CNPQ pela concessão de Bolsa de Mestrado.

“Você tem o tamanho dos seus sonhos.”

Luís Villalobos

Epígrafe

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades”,
lembrai-vos de que as
grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia
impossível.”*
(Charles Chaplin)

*"Sua tarefa é descobrir o seu trabalho e,
então, com todo o coração,
dedicar-se a ele."*
(Buda)

Listas de Figuras

Figura 1-	Injeção do corante Azul de Evans 1% na veia peniana do animal (0,2 ml/100g)	88
Figura 2-	Injeção da pasta no dorso do animal	88
Figura 3-	Região onde foi realizada tricotomia manual, evidenciando a área de edema. Note o ponto azul corresponde ao local exato onde foi feita injeção da pasta	89
Figura 4-	Corte do tecido edemaciado com margem de segurança	89
Figura 5-	Padronização das peças em vazador de ferro	90
Figura 6-	Colocação das peças em frascos contendo 4ml formamida	90
Figura 7-	Análise em espectrofotômetro	91
Figura 8-	Antissepsia com Povidine	94
Figura 9-	Luxação do Incisivo Central Superior direito	95
Figura 10 -	Extração do elemento dentário	95
Figura 11a -	Scalps utilizados na confecção dos tubos	95
Figura 11b -	Tubos modificados - selado com guta-percha	96
Figura 12 -	Inserção do implante no alvéolo	96
Figura 13 -	Sutura	96
Figura 14 -	Espécime do grupo de controle – 7 dias	104
Figura 15 -	Espécime do Grupo de Controle - 28dias	104

- Figura 16 - Grupo Controle- 28 dias- áreas mais distantes do Implante. HE, original 160X. 105
- Figura 17 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 7 dias: Área situada junto a abertura do tubo, mostrando tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X. 106
- Figura 18 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 7 dias: Área situada mais distante da superfície mostrando elevado número de macrófagos e linfócitos ao lado de alguns fibroblastos. HE, original 160X. 107
- Figura 19 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 7 dias: Área superficial mostrando extensas áreas ocupadas por tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X. 108
- Figura 20 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 7 dias: Área superficial evidenciando extensas áreas de tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X. 108
- Figura 21 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 7 dias: Área situada distante da superfície do material mostrando tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X. 109

- Figura 22 - Grupo II Pasta Guedes Pinto 7 dias: Área situada distante da superfície do material evidenciando pequenas trabéculas ósseas neoformadas com osteoblastos em suas bordas. HE, original 160X. 109
- Figura 23 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Próximo a abertura do tubo evidenciando tecido conjuntivo com elevado número de macrófagos e linfócitos ao lado de raros fibroblastos. HE, original 160X 110
- Figura 24 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Próximo a abertura do tubo com intenso infiltrado inflamatório. HE, original 160X. 111
- Figura 25 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Área localizada distante da superfície mostrando delgadas trabéculas ósseas neoformadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160 X. 111
- Figura 26 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Área situada distante da superfície com trabéculas ósseas delgadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160X. 112
- Figura 27 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Junto à superfície do material com trabéculas ósseas delgadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160X. 112

- Figura 28 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Junto à superfície do material com trabéculas ósseas delgadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160X. 113
- Figura 29 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Áreas situadas distante da superfície do material com trabéculas ósseas bem desenvolvidas. HE, original 160X. 113
- Figura 30 - Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Áreas localizadas distante da superfície do material com trabéculas ósseas bem desenvolvidas. HE, original 160X. 114

Listas de Tabelas

Tabela 1-	Demonstração da divisão dos Grupos experimentais	92
	Valores da intensidade do exsudato inflamatório	
Tabela 2-	induzido pela inoculação dos materiais testados, valores obtidos em densidade óptica (D.O)	98
Tabela 3-	Análise de variância	99

Listas de Gráficos

Gráfico 1-	Valores de variação do edema conforme a variação do tempo em horas, 3 e 6 horas	100
Gráfico 2-	Variação do edema conforme o material avaliado, Pasta Guedes-Pinto e hidróxido de cálcio	101
Gráfico 3-	Valores obtidos de densidade óptica de Azul de Evans extravazado no tecido pelo tempo estudado(3 e 6 horas), para os materiais avaliados (Pasta Guedes Pinto e Hidróxido de Cálcio). Em destaque: Média dos valores para os tempos operatórios estudados	102

Sumário

1 Introdução	28
2 Revisão da Literatura	34
3 Proposição	82
4 Material e Método	84
5 Resultado	97
6 Discussão	115
7 Conclusão	127
Referências	129
Anexos	143

Resumo

Resumo

TAKAHASHI, K. Avaliação da resposta tecidual às Pastas Guedes Pinto e de Hidróxido de cálcio. Análise edemogênica e ao microscópio óptico, em ratos. Araçatuba, 2004. 142f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria)- Faculdade de Odontologia, Câmpus de Araçatuba- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, 2004.

Com o propósito de avaliar a resposta biológica imediata e tardia das pastas Guedes Pinto e de hidróxido de cálcio, materiais obturadores de canais de dentes decíduos, foram empregados o Teste Edemogênico e implantes em alvéolos. Para o teste edemogênico, foram utilizados 20 ratos machos, que após anestesia geral, receberam injeção intravenosa de Azul de Evans 1%. Decorridos 30 minutos, foi injetado 0,2ml de uma das pastas na região subcutânea dorsal do animal. Os animais foram sacrificados, nos períodos pós-operatórios de 3 e 6 horas, e as peças obtidas colocadas em formamida por 72 horas. Então realizada as leituras de absorbância em espectrofotômetro com comprimento de onda de 630 nm. Para a análise morfológica, 48 ratos sofreram exodontia do incisivo central superior direito. Um implante de tubo de polietileno contendo uma das pastas foi posicionado no alvéolo, para análise após 7 e 28 dias. A pasta de hidróxido de cálcio causou maior edema que a Pasta Guedes Pinto. Na análise microscópica aos 7 dias, ambos materiais evidenciaram a formação de tecido conjuntivo rico em fibroblastos e vasos sangüíneos, com alguns macrófagos e linfócitos. Aos 28 dias, a Pasta de hidróxido de

cálcio apresentou, nas áreas próximas ao material, tecido conjuntivo com elevado número de macrófagos e linfócitos, enquanto que nas áreas mais distantes havia trabéculas ósseas neoformadas. Para a Pasta Guedes Pinto verificou-se presença de trabéculas ósseas neoformadas junto à superfície do material, e número maior destas em áreas mais distantes. Pode-se concluir que a Pasta Guedes Pinto causou menor edema, e proporcionou menor interferência no processo de reparo.

Palavras-chaves: Dente decíduo. Hidróxido de cálcio. Tratamento do canal radicular. Materiais restauradores do canal radicular

Abstract

Abstract

TAKAHASHI, K. Evaluation of tissue response of Guedes Pinto Pastes and calcium hydroxide paste. Análise edemogênica e ao microscópio óptico, em ratos. Araçatuba, 2004. 142f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria)- Faculdade de Odontologia, Câmpus de Araçatuba- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNES, 2004.

In order to evaluate the biological response of two filling materials of deciduous teeth, Calcium Hydroxide and Guedes Pinto pastes, were used the Edemogenic Test and the implantation in rat socket. For the Edemogenic test, 20 male rats were anesthetized and received a intravenous injection of Evans Blue 1%. After 30 minutes, the animals received 0,2 ml of one of the pastes in the subcutaneous region. In the periods of 3 and 6 hours, the rats were killed and the reactions were evaluated by spectrophotometric determination of the spread of the stain. For the morphological analysis, made after 7 and 28 days, 48 rats had their upper right central incisor removed and, in the socket, placed tubes containing one of the pastes. Calcium Hydroxide paste caused more edema than Guedes Pinto paste. In the 7-day microscopical analysis, both materials showed connective tissue with lots of fibroblasts and vases, and some macrophages and lymphocytes. At 28 days, Calcium Hydroxide paste showed, in the areas nearest to the implantation, connective tissue with high level of macrophages and lymphocytes. In the distant areas, it showed neoformed osteal trabeculas. For Guedes Pinto paste, it was

verified the presence of neoformed osteal trabeculas in the nearest areas, and a large number of them in the distant areas. We conclude that Guedes Pinto paste caused less edema and provide less interference in the repair process.

Uniterms: Tooth deciduous. Calcium hydroxide. Root canal therapy. Root canal filling materials.

Introdução

1 Introdução

Os dentes decíduos, mesmo que passem pelo processo de esfoliação, são elementos fundamentais para o desenvolvimento da criança e das funções que envolvem este processo, dentre elas a mastigação, estética e fonética. Por isso, a manutenção destes dentes em condições de saúde até o momento final de esfoliação é um dos grandes objetivos da Odontopediatria. Sua perda prematura pode deixar muitas seqüelas, dentre as quais a perda de espaço necessário à erupção dos dentes permanentes, afetando não somente a estética como também, a função e a oclusão.

Mesmo com a adoção de medidas voltadas para a Promoção de Saúde Bucal, como a fluoretação das águas de abastecimento público e a conscientização da população, ainda encontramos, nos dias atuais, cáries afetando a dentição decídua, sendo em muitos casos de padrão irreversível.

Uma forma de terapia conservadora, que visa a manutenção dos dentes decíduos com lesões extensas de cárie, seria o tratamento endodôntico. Seu sucesso depende da perfeita execução de todas as fases operatórias, com emprego de técnicas e materiais adequados, levando em consideração os princípios biológicos, respeitando os tecidos periapicais, de forma a não agredi-los ou danificá-los.

Apesar das indicações e os critérios para determinação do sucesso serem os mesmos tanto para os dentes decíduos, quanto para os permanentes, existem algumas diferenças que devem ser consideradas,

como a reabsorção fisiológica, proximidade com o germe permanente sucessor e a morfologia do dente decíduo. Ainda deve-se observar que estes dentes apresentam um sistema de canais radiculares complexo, com a presença de canais secundários e acessórios, canais colaterais e ramificações.

Segundo Gould (1972)²⁹ existem certas características específicas dos dentes decíduos que devem ser observadas quando estes são submetidos ao tratamento endodôntico, dentre elas pode-se destacar: os ápices, que não se estreitam na região apical, o que não leva ao selamento hermético do canal quando este é obturado; os canais, que são estreitos, em forma de cinta e geralmente curvos; a existência de várias ramificações e canais acessórios; e, além disso, há necessidade que o material obturador seja reabsorvível, acompanhando a rizólise. Além disso, não deve causar danos aos tecidos periapicais e ao germe do dente permanente, deve ter propriedades antibacterianas, preencher facilmente o espaço dos canais radiculares, ser de fácil remoção e ser radiopaco. O material que preenche todos estes requisitos, pode ser considerado como o “material obturador ideal para o uso em Odontopediatria”. Até o momento, ainda há controvérsias entre autores na determinação do melhor material.

Diferentes técnicas têm sido propostas para o tratamento endodôntico de dentes decíduos com necrose pulpar. Essas técnicas variam fundamentalmente quanto à solução empregada na desinfecção do canal e o material utilizado na obturação. Encontra-se, na literatura científica, um vasto material de pesquisa sobre terapia pulpar em dentes

decíduos, o que demonstra a grande preocupação dos odontopediatras ao longo dos anos com essa área da odontologia.

Os materiais mais utilizados na terapia de dentes decíduos são: formocresol (BUCKLEY, 1904),¹⁰ hidróxido de cálcio e água (RUSSO et al., 1976;⁷² OLIVEIRA; FONSECA, 1982),⁶⁰ hidróxido de cálcio e iodofórmio (KUBOTA et al., 1992),⁴² pastas à base de óxido de zinco e eugenol (RUSSO et al., 1976;⁷² KUBOTA et al., 1992)⁴² e a pasta Guedes Pinto (GUEDES-PINTO et al., 1981).³⁰

No início do século XX, o tratamento endodôntico de dentes decíduos infectados baseava-se principalmente na utilização do processo de mumificação ou fixação do tecido pulpar, proporcionado pelas propriedades químicas do formaldeído, no qual somente parte do tecido contaminado era removida (BUCKLEY, 1904).¹⁰

Os materiais à base de óxido de zinco e eugenol têm sido amplamente utilizados para obturação de canais radiculares de dentes decíduos. No entanto, propriedades desfavoráveis limitam seu uso, dentre elas o fato de ser irritante e desencadear reação inflamatória nos tecidos periapicais. Além disso, soma-se o fato de este material não ser reabsorvido juntamente com o elemento dentário nos casos de rizólise (RIFKIN, 1980;⁶⁸ KUBOTA et al., 1992).⁴² Segundo Coll e Sadrian (1996),¹⁶ o óxido de zinco e eugenol para obturação de canais de dentes decíduos foi descrito por Sweet em 1930, sendo, desde então, o material mais comumente indicado para este fim (HOLAN; FUKS, 1993;³³ RIFKIN, 1980;⁶⁷ MASS; ZILBERMAN, 1989).⁴⁸

As pastas iodoformadas baseiam-se na composição descrita por Walkhoff, em 1928 (MASS; ZILBERMAN, 1989)⁴⁸ e

compõem inúmeras variações, como ocorre com a pasta Maisto, a pasta Kri e a pasta Guedes-Pinto.

A partir de 1981, Guedes-Pinto et al.³⁰ divulgaram uma técnica pela qual o endo-PTC (peróxido de uréia) associado ao líquido de dakin (solução de hipoclorito de sódio a 5% tamponada com bicarbonato de sódio) é utilizado para lavar a câmara pulpar e auxiliar a instrumentação dos canais. A irrigação final é feita com tergentol-Furacin, e a obturação dos canais, com uma pasta á base de iodofórmio, paramonoclorofenol canforado e Rifocort. O emprego do hidróxido de cálcio na obturação de canais radiculares tem demonstrado produzir bons resultados, tanto quando é empregado em dentes decíduos, quanto em dentes permanentes. Inúmeros trabalhos experimentais comprovam ser o hidróxido de cálcio o material que induz às maiores porcentagens de selamento biológico após a obturação (HOLLAND, 1975;³⁵ NERY, 1999;⁵⁶ NERY, 2000;⁵⁷ MURATA, 2002).⁵⁴

Os métodos mais utilizados para avaliação da biocompatibilidade dos cimentos e pastas obturadoras incluem os seus estudos em cultura de células, implante em tecido subcutâneo de ratos, alvéolo dentário, e, ainda, dentes de animais.

O implante em alvéolo dentário merece destaque por apresentar peculiaridades próprias em suas diferentes etapas de maturação, determinando uma região de reparo específica, simulando o ambiente de tratamento endodôntico. O método para avaliação de biocompatibilidade em feridas de extração dentária consiste no implante de tubos de polietileno, preenchidos com os materiais a serem avaliados,

no interior dos alvéolos dentais de ratos imediatamente após a exodontia (DEGROOD et al; 1995).¹⁷

O teste edemogênico tem a capacidade de avaliar a reação imediata dos tecidos frente ao material testado, isto é, a quantidade de edema, fundamentado no aumento da permeabilidade vascular pela injeção de corantes (UDAKA et al., 1970).⁸⁵

Diante disto, devido às diferenças existentes entre dentes decíduos e permanentes e à dificuldade de se encontrar um material que se enquadre às necessidades dos odontopediatras, surge a necessidade do aprofundamento dos estudos comparativos entre o hidróxido de cálcio, pasta Guedes Pinto e outros cimentos obturadores.

Revisão da Literatura

2 Revisão da Literatura

Materiais à base de hidróxido de cálcio

Desde a introdução do hidróxido de cálcio na Odontologia por Hermann em 1920, este medicamento vem sendo utilizado para promover o reparo em várias situações clínicas. Contudo, as primeiras referências de seu uso são datadas de 1838, quando Nygren o utilizou para tratamento de fístulas, e, em 1851, Codman o utilizou para proteger casos de exposição pulpar. Este material foi empregado primeiramente como material obturador de canais radiculares por Rhoner, em 1940 (FAVA; SAUNDERS, 1999).²³

Suas propriedades biológicas principais se devem a sua dissociação em íons Ca^{+2} e OH^- e de seu pH elevado, que levam a ação antibacteriana, indutora de mineralização, e ação antiinflamatória e hemostática (HENDRY et al. 1982).³¹ Além disso, este material preenche as exigências principais quanto a biocompatibilidade, uma vez que não agride os tecidos periapicais, mantém a integridade do coto pulpar e acelera a deposição de tecido duro (FAVA; SAUNDERS, 1999).²³ São estas propriedades que levam o hidróxido de cálcio a ser considerado bom material para emprego em tratamentos endodônticos de dentes decíduos (HENDRY et al. 1982).³¹

Mitchell e Shankwalker (1958)⁵⁰ avaliaram o potencial osteogênico do hidróxido de cálcio e outros materiais quando implantados em tecido subcutâneo de ratos. Foram utilizados 17 ratos adultos machos, que, após anestesia geral, receberam os implantes na região subcutânea. Foi realizado sacrifício dos animais, um em cada período com intervalos

que variaram de 2 a 87 dias. Os tecidos foram então removidos, juntamente com os implantes, fixados em formalina, embebidos em parafina, picotados e fixados em hematoxilina e eosina. Foram observadas áreas de calcificação ectópica nos tecidos moles em 13 dos 17 intervalos observados. Em alguns casos, o material calcificado obliterou a área óssea. Nos primeiros tempos pós-operatórios, foi observada reação inflamatória, que decorrido tempo, foi substituído por tecido fibroso. Somente 3 dos 11 outros materiais estudados mostraram evidência de calcificação.

Em 1964, Maisto e Capurro⁴⁶ estudaram a ação de uma pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio, com veículo de metilcelulose, sobre o tecido subcutâneo de ratos e tecidos periapicais humanos. Concluíram que o material apresentava boa tolerância tecidual permitindo reparação óssea.

Droter (1967)¹⁸ relatou sobre a terapia pulpar em decíduos, considerando que a técnica do hidróxido de cálcio na proteção pulpar pode ser satisfatória, se uma seleção cuidadosa de casos é observada. O autor afirma que em dentes parcialmente vitais ou desvitalizados esta técnica é a terapia preferida e muitos trabalhos na literatura tratam do uso desta técnica, mesmo em dentes desvitalizados, com grande porcentagem de sucesso nos dois casos.

A resposta dos tecidos periapicais de dentes anteriores de cães foi verificada por Holland et al. (1971)³⁴ após biopulpectomias. Os materiais testados foram: hidróxido de cálcio, Pyocidina com sulfa, óxido de zinco e eugenol, pasta Alfacanal e cloropercha. Após 60 dias, foi realizada a análise histológica, que permitiu aos autores concluir que: não

havia diferença no processo de reparo dos tecidos apicais de dentes após biopulpectomia dos canais que foram obturados em sessão única e nos que receberam curativo de corticosteróide e antibiótico e que dos materiais testados, o hidróxido de cálcio foi aquele que mais favoreceu a preservação da vitalidade do coto pulpar e a deposição de cimento na região periapical.

Gould (1972)²⁹ testou a efetividade de uma técnica para tratamento endodôntico de dentes decíduos com polpas infectadas. Para este estudo foram avaliadas 27 crianças, que, após radiografia inicial, tiveram seus primeiros molares decíduos inferiores tratados endodonticamente. A técnica utilizada consistiu da anestesia, isolamento absoluto, abertura coronária, remoção da polpa e preparo biomecânico. Após o preparo, os dentes receberam curativo de paramonoclorofenol canforado por 5 minutos, e depois se procedeu a obturação dos canais radiculares com pasta de óxido de zinco e eugenol. Foram então feitas radiografias periapicais e interproximais para avaliação, além da avaliação pós-operatória que foi realizada em um período que variou entre 13 a 26 meses após o tratamento. Dos 35 dentes obturados, 21 foram julgados como sucesso e 4 como falha de tratamento.

Scheffer et al. (1973)⁷⁸ demonstraram, através de estudo macroscópico e radiográfico de molares decíduos, a inviabilidade da instrumentação no preparo biomecânico. Foram examinados 97 molares decíduos, apresentando reabsorção radicular, divididos em 4 grupos, 2 de superiores e 2 de inferiores. Doze molares decíduos foram selecionados para exame radiográfico e sondagem. Cada um deles foi radiografado. Em seguida, estes foram trepanados a fim de serem expostos os condutos

radiculares, e, após, colocadas sondas lisas nos condutos anteriormente expostos e realizadas novas tomadas radiográficas. Os resultados demonstraram que, todos os dentes mostravam os instrumentos parcialmente além dos condutos radiculares, situação esta que não era indicada na radiografia intrabucal.

Holland (1975)³⁵ estudou o processo de reparo do coto pulpar e dos tecidos periapicais após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares de dentes permanentes de cães com hidróxido de cálcio e água destilada ou óxido de zinco e eugenol. A análise histológica demonstrou a ocorrência de selamento biológico dos forames apicais pela deposição de barreira de tecido duro, nos casos obturados com hidróxido de cálcio. No outro grupo, em que foi utilizado óxido de zinco e eugenol, houve persistência de moderada reação inflamatória no ligamento periodontal, não ocorrendo a formação de barreira de tecido duro.

Russo e Oliveira (1975)⁷¹ verificaram a eficácia de dois tipos de tratamento de polpas de dentes decíduos, inflamadas ou não, através de análise histopatológica. Após a realização de pulpotomia em dentes de cães. Era feita a proteção pulpar com hidróxido de cálcio ou pasta de óxido de zinco e eugenol, contendo formocresol, procedida de curativo de formocresol por cinco minutos. Decorrido o tempo experimental, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para análise microscópica. A partir dos resultados obtidos com a análise histológica, os autores puderam concluir que: a presença de alterações inflamatórias no tecido pulpar influencia sua resposta ao tratamento pela pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio e formocresol; polpas inflamadas submetidas a pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio,

são menos facilmente induzidas à reparação do que polpas sãs, submetidas ao mesmo tratamento; polpas inflamadas submetidas à pulpotomia e proteção com formocresol exibem alterações patológicas mais intensas e freqüentes do que as não-inflamadas; o tratamento pela pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio possibilita a obtenção de reparação pulpar, inclusive em casos de polpas com reação inflamatória superficial, o que não acontece com o formocresol; a presença de fragmentos de dentina na superfície do remanescente pulpar influencia os resultados do tratamento.

Russo et al. (1976)⁷² compararam a reação tecidual periapical de dentes decíduos com o uso de hidróxido de cálcio misturado a água, hidróxido de cálcio com iodofórmio, óxido de zinco e eugenol e óxido de zinco e eugenol com formocresol. Foram utilizados 8 cães de 60 a 70 dias de idade, nos quais foram realizadas biopulpectomias em 80 canais radiculares. Os canais foram preparados biomecanicamente com limas tipo Kerr e irrigados com solução fisiológica. Os animais foram então sacrificados trinta dias depois, e os dentes e tecidos periapicais foram preparados para análise histológica. As pastas de hidróxido de cálcio, com e sem iodofórmio, induziram ao reparo periapical. A maioria dos ápices mostrou selamento biológico através da deposição de tecido duro, sendo a ponte de tecido duro completa em muitos casos. A pasta de óxido de zinco e eugenol não induziu ao reparo, mostrando, inclusive, reação inflamatória. A pasta de óxido de zinco e eugenol com formocresol levou aos piores resultados.

Ainda em 1976, Souza⁸¹ analisou histologicamente a resposta do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos a várias pastas de

hidróxido de cálcio, após a realização de implantes de tubos de dentina contendo: hidróxido de cálcio e água destilada, Pulpdent, DFL, Dycal, MPC, Formagem, pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio, pasta de hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol canforado, pasta composta de hidróxido de cálcio, óxido de zinco e propilenoglicol e pasta composta de hidróxido de cálcio, subnitrato de bismuto, óxido de zinco, óleo de cravo, bálsamo de Canadá, propilenoglicol e Calvital. Decorridos os períodos experimentais de 2, 7, 15, 30, 60 e 180 dias, os resultados obtidos permitiram chegar às seguintes conclusões: as pastas compostas por hidróxido de cálcio, Calxyl, Pulpdent, DFL, hidróxido de cálcio com iodofórmio, hidróxido de cálcio com paramonoclorofenol canforado, Calvital e a pasta composta por hidróxido de cálcio, óxido de zinco e propilenoglicol, estimularam a deposição de uma barreira de tecido calcificado nas extremidades dos tubos de dentina, isolando o material do tecido conjuntivo subsequente.

Holland et al. (1977)³⁶ fizeram um estudo com o propósito de realizar uma investigação histológica do ápice dentário humano após extirpação pulpar vital e obturação imediata dos canais radiculares com hidróxido de cálcio. Os dentes foram extraídos após 2, 7, 15, 30 e 120 dias e processados para análise histológica. Concluiu-se que o processo de reparo dos tecidos apicais humanos em dentes obturados com hidróxido de cálcio era favorecido e que este induzia ao fechamento apical pela deposição de tecido duro.

Fonseca (1978)²⁵ fazendo uma revisão bibliográfica sobre o tratamento pulpar em dentes decíduos, concluiu que o formocresol não leva ao reparo, enquanto que o hidróxido de cálcio o faz.

A reação dos tecidos periapicais de dentes de cães diante do uso de material à base de hidróxido de cálcio após pulpectomia foi avaliada por Holland et al. (1978).³⁷ Noventa e quatro dentes de cães foram submetidos ao preparo biomecânico, e os canais foram então preenchidos com hidróxido de cálcio e água destilada, e analisados após o sacrifício nos tempos operatórios de 2, 7, 15, 30, 60, 120 e 240 dias. Nos períodos iniciais de 2 e 7 dias, ocorreu deposição de granulações de sais de cálcio, proliferação celular e presença de algumas células inflamatórias. Nos períodos de 15 e 30 dias observou-se a deposição de cemento e o desaparecimento de células inflamatórias. Os autores chegaram a conclusão de que a ocorrência do selamento biológico foi freqüente frente ao uso de hidróxido de cálcio, sendo no entanto impedida pela presença de detritos na superfície do coto pulpar.

Allen (1979)¹ descrevem em seu trabalho as principais técnicas utilizadas no tratamento pulpar de dentes decíduos. Segundo o autor, o capeamento pulpar indireto deve preservar a vitalidade da polpa, prevenir sua exposição e promover a formação de dentina secundária e remineralização. É um procedimento que deve ser realizado em duas sessões, e não deve ser realizado na presença de dor. O capeamento pulpar direto não é rotineiramente utilizado em dentes decíduos. A única ocasião em que se considera este tipo de tratamento é quando há exposição mínima da polpa. A pulpotomia com formocresol é, para o autor, o tratamento de escolha quando há cárie atingindo a polpa ou exposição mecânica extensa. Para dentes com polpas necrosadas ou em degeneração, o autor recomenda a utilização da pulpectomia. A técnica para realização é a mesma que a utilizada em dentes permanentes. As principais

diferenças são quanto a obturação que é realizada com pasta reabsorvível, geralmente o óxido de zinco e eugenol, e também quanto ao preparo biomecânico, em que não se realiza a ampliação do canal, somente a remoção dos restos pulpares. Os dentes decíduos tratados com sucesso em pulpectomias permanecem como unidades funcionais no arco dentário até o seu período de esfoliação.

Em 1981, Holland et al.³⁸ analisaram diferentes materiais de obturação de canais radiculares no tecido conjuntivo periapical. Foram testados os cimentos de óxido de zinco e eugenol, cimento de Grossman, pasta Maisto, hidróxido de cálcio e água destilada e hidróxido de cálcio e iodofórmio. Os períodos pós-operatórios estudados foram de 7, 15, 30, 120 e 180 dias. Os resultados observados em todos os grupos foram a presença de infiltrado inflamatório crônico. O hidróxido de cálcio, nas duas formulações apresentadas, foi o material que causou menor dano aos tecidos.

Hendry et al. (1982)³¹ compararam o hidróxido de cálcio e óxido de zinco e eugenol como materiais obturadores em casos de pulpectomia em dentes decíduos de cães. Foram utilizados 7 cães com seis semanas de idade, que tiveram seus pré-molares inferiores selecionados para o experimento, totalizando 42 canais. Do total, 7 foram utilizados como controle, e não recebeu material obturador. Os restantes, 35 dentes, foram divididos em dois grupos, óxido de zinco e hidróxido de cálcio. Os animais foram sacrificados com tempos pós-operatórios de 1 dia, 1, 4 e 12 semanas. Os canais foram expostos ao meio bucal pelo período de 2 semanas para que se obtivesse contaminação. Após a tomada radiográfica inicial, foi realizada a odontometria e o preparo biomecânico

dos canais radiculares com limas tipo Kerr e irrigação com solução salina. Os dentes foram obturados com os materiais a serem estudados. A análise estatística dos resultados demonstrou que o hidróxido de cálcio obteve resultados significativamente mais favoráveis, além disso, este grupo exibiu menor inflamação, menor reabsorção e maior aposição de tecido do que os grupos tratados com óxido de zinco e o Grupo controle.

Oliveira e Fonseca (1982)⁶⁰ estudaram a biocompatibilidade dos cimentos resultantes da mistura de hidróxido de cálcio ao pó do AH-26. Utilizou-se para tal estudo, ratos machos e adultos, que receberam tubos de polietileno no tecido subcutâneo, contendo pasta aquosa de hidróxido de cálcio e cimento AH-26 acrescido de hidróxido de cálcio em proporções de 5, 10, 20 e 40%. Cada animal recebeu seis corpos de prova. Após 8, 30 ou 60 dias, o bloco de tecido receptor foi colhido e processado para exame histopatológico. Segundo os resultados obtidos, a disposição dos materiais testados em ordem decrescente de compatibilidade biológica é: 1º) pasta aquosa de hidróxido de cálcio; 2º) cimento AH-26, contendo 5% de Ca(OH)_2 ; 3º) cimento AH-26 contendo 20 e 40% de Ca(OH)_2 ; 4º) cimento AH-26 contendo 10% de Ca(OH)_2 . Há indícios de que a pasta aquosa de hidróxido de cálcio e o AH-26 contendo 20 e 40% de Ca(OH)_2 induziram à calcificação ectópica.

Colabone e Toledo (1983)¹⁵ avaliaram histologicamente a reação do tecido subcutâneo do rato ao implante de dois materiais à base de hidróxido de cálcio (“Life” e “Tubulidrox”). Foram utilizados 45 ratos machos, Wistar, com 60 dias de idade, pesando em média, 250 gramas. Os animais do Grupo controle receberam implantes subcutâneos com uma pasta de hidróxido de cálcio e propilenoglicol. Para a realização dos

implantes, foram utilizados tubos de dentina. Após anestesia dos animais por inalação de éter sulfúrico, estes sofreram tricotomia, limpeza e antissepsia das regiões dorsal, escapular e pélvica. Foram então realizadas incisões e divulsões para obtenção das lojas para colocação dos implantes. Cada animal recebeu três implantes, dois na região dorsal escapular e um na região pélvica. Decorridas 48 e 72 horas, 7, 21 e 60 dias, foram realizadas biópsias nos animais, e as peças foram preparadas para análise histológica. Os resultados evidenciaram reação semelhante em todos os grupos experimentais. Nos períodos mais longos, formou-se uma cápsula com tendência a isolar o material implantado, cuja estrutura inicialmente, com predominância celular, evoluiu para uma estrutura fibrosa. A evolução fibrosa da cápsula foi mais lenta nos grupos tratados do que no Grupo controle, em que foi implantado hidróxido de cálcio acrescido de propilenoglicol.

Holland et al. (1983)³⁹ trataram endodonticamente dentes permanentes de cães, utilizando hidróxido de cálcio em veículo aquoso (Telebrix) ou oleoso (Lipiodol). Após análise histológica, realizada depois de 90 dias, os autores afirmaram que o veículo oleoso determinava o selamento biológico do forame apical pela deposição de tecido duro. Já o veículo aquoso favorecia a reabsorção do material e a invaginação de tecido conjuntivo com infiltrado inflamatório crônico.

César et al. (1985)¹³ avaliaram o comportamento de diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio, com veículos variados, após implante em tecido conjuntivo subcutâneo de 36 ratos. As pastas testadas foram: pasta 1 composta por hidróxido de cálcio, sulfato de bário, colofônia e polietileno glicol 400; pasta 2, composta por hidróxido de

cálcio, sulfato de bário, colofônia e lipiodol; e pasta 3 formada por hidróxido de cálcio e polietileno glicol 400. Depois de preparadas, as pastas foram colocadas em tubos de dentina e implantadas na região dorsal e ventral do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Os animais foram sacrificados nos períodos pós-operatórios de 30, 60, 90 e 120 dias. De acordo com os resultados da análise histopatológica, todos os materiais foram irritantes aos tecidos. A pasta mais irritante foi a do Grupo 2, seguida pela 1 e 3. A maior ação irritante foi observada no grupo em que o lipiodol foi o veículo, prejudicando a formação de estruturas mineralizadas. Nos grupos em que o polietileno glicol foi usado, estruturas amorfas basófilas, como áreas de mineralização, foram visualizadas.

Kawakami et al. (1987)⁴⁰ analisaram os aspectos estruturais da calcificação inicial nos tecidos subcutâneos do rato utilizando Vitapex, material obturador composto de hidróxido de cálcio, iodofórmio e óleo de silicone. O material foi injetado na região dorsal e abdominal de 39 ratos adultos. Nos intervalos de 4 a 129 dias, os animais foram sacrificados. A pasta e os tecidos adjacentes foram removidos, fixados e embebidos em parafina para análise em microscópio óptico. Na microscopia óptica foi observado tecido granulomatoso ao redor de uma semana após a injeção. Duas semanas após, foram encontradas calcificações difusas. Na microscopia eletrônica nos períodos iniciais, formaram-se fibras colágenas ao redor da pasta, duas ou mais semanas encontraram-se sítios de calcificação. Neste estudo, pelos resultados obtidos, foram encontrados dois tipos de calcificação: o primeiro tipo, cristais em forma de agulha foram encontrados em meio as fibras colágenas, consideradas

calcificações distróficas. O segundo tipo, em meio às áreas de calcificação, encontrou-se vesículas, que seriam os sítios iniciais de calcificação.

Em 1988, Oliveira et al.⁶¹ analisaram os efeitos de pastas à base de hidróxido de cálcio sobre a polpa de molares de ratos, expostas experimentalmente. Foram utilizados 120 primeiros molares superiores de 60 ratos, distribuídos em 3 grupos, divididos em períodos experimentais de 3, 7, 15, 30 e 45 dias. Pode-se concluir que todas as pastas caracterizaram-se como irritantes, sendo que a pasta mais irritante foi a composta de hidróxido de cálcio, polietileno glicol 400 e iodofórmio. Além disso, verificou-se que todas as pastas levaram a formação de barreira de tecido duro.

Sonat et al. (1990)⁸⁰ avaliaram a resposta dos tecidos periapicais aos materiais obturadores compostos por Sealapex, hidróxido de cálcio P.A. e pontas de guta percha, em dentes de cães. Foram utilizados 56 canais radiculares de pré-molares inferiores de 6 cães com idade de 1 a 3 anos. Os animais foram anestesiados via intravenosa com pentobarbital sódico. Foram realizadas tomadas radiográficas e, posteriormente, o isolamento absoluto. Depois, procedeu-se a abertura coronária com pontas diamantadas montadas em alta rotação, extirpou-se a polpa e realizou-se a odontometria. Foi então, realizado o alargamento dos canais radiculares com irrigações constantes de solução salina. Os canais radiculares foram divididos em 3 grupos: Grupo 1, os canais foram preenchidos com guta percha pela técnica da condensação lateral; Grupo 2, neste grupo, os canais foram preenchidos com guta percha e hidróxido de cálcio misturado a água destilada, levado ao canal com broca Lentulo;

Grupo 3, os canais foram preenchidos com Sealapex e pontas de guta percha pela técnica da condensação lateral. Depois de completada a obturação, foi colocado cimento de fosfato de zinco e amálgama, e uma radiografia final foi tirada. Os animais foram sacrificados após 7, 30 e 90 dias, e os espécimes foram removidos e processados para análise histológica. Os resultados obtidos demonstraram que o Sealapex e o hidróxido de cálcio intensificaram o reparo periapical pela deposição de cimento; o reparo periapical foi mais pronunciado com o Sealapex do que em outros grupos; e ambos Sealapex e hidróxido de cálcio causaram inflamação crônica quando extruído para fora do canal.

Em 1991, Fuks e Eidelman²⁶ realizaram um trabalho de revisão da literatura sobre a terapia pulpar em dentes decíduos. Segundo os autores, a principal desvantagem da pasta de óxido de zinco e eugenol é seu ritmo lento de reabsorção, freqüentemente mais lento que o ritmo da raiz.

Yacobi et al. (1991)⁸⁶ avaliaram pulpectomias seguidas de obturação com cimento à base de óxido de zinco, em casos de polpas vitais infectadas de dentes decíduos anteriores ou posteriores. A amostra consistiu de 106 crianças, 56 garotos e 50 garotas, com idade média de 3,3 anos (variação de 1,8 a 6,3 anos). Foram realizadas radiografias periapicais antes e imediatamente após o tratamento. Foi realizado mínimo preparo biomecânico, com irrigação de água e secagem do canal com seringa tríplice. Os canais foram então obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol usando instrumento rotatório para preencher o canal. Os dentes tratados foram avaliados clínica e radiograficamente aos 6 e 12 meses. As radiografias periapicais foram avaliadas por quatro

odontopediatras, que analisaram evidência de reabsorção óssea ou dentária, reabsorção fisiológica ou reabsorção patológica. Além disso, foi avaliada a qualidade da obturação. Clinicamente, o tratamento foi classificado como insucesso nos casos em que houve sinais de dor, abscesso, fístula ou supuração. Após a análise estatística, a taxa de sucesso para dentes anteriores foi de 89% aos 6 meses e de 76% aos 12 meses. A diferença entre as duas taxas de sucesso mostrou-se estatisticamente significativa. A taxa de sucesso para dentes posteriores foi de 92% aos 6 meses e 84% aos 12 meses, não apresentando diferença estatisticamente significativa. Quanto à avaliação radiográfica da obturação, houve diferenças significantes indicando maior ocorrência de falhas de preenchimento do material obturador. Segundo o autor, a terapia pulpar de dentes decíduos é considerada somente como meio de preservar o dente funcionalmente por um período limitado de tempo. A taxa de sucesso clínico foi de 100% nos dentes posteriores aos 12 meses, enquanto que os resultados da análise radiográfica demonstraram uma taxa de sucesso de 84%.

A pasta Calen, composta principalmente por hidróxido de cálcio, foi avaliada in vivo por Fava, em 1992,²² como curativo de demora em 60 dentes com vitalidade pulpar de 45 pacientes. Foram realizadas avaliações clínicas no controle da dor pós-operatória, comparando-se ao curativo à base de antibiótico e corticosteróide. Os resultados obtidos demonstraram não haver diferenças significantes entre os dois grupos.

Kubota et al. (1992)⁴² pesquisaram na literatura os materiais utilizados no tratamento endodôntico de dentes decíduos, na busca do material ideal. Segundo os autores, o óxido de zinco e eugenol é

o material mais empregado nos Estados Unidos, porém ele não é reabsorvível juntamente com o dente decíduo, no processo de rizólise. A guta percha não pode ser utilizada em casos de dentes decíduos, uma vez que ela não é reabsorvível, e os autores que a utilizaram relatam casos de insucesso.

Alves et al. (1994)² avaliaram o tratamento endodôntico de dentes decíduos com polpa necrosada, utilizando hidróxido de cálcio em veículo oleoso como material obturador. Foram utilizadas na presente pesquisa 34 crianças, entre 6 e 9 anos de idade da cidade de Recife-PE. Destas crianças, foram selecionados 43 dentes decíduos, incisivos e molares com polpa necrosada e reação periapical verificável radiograficamente. Após diagnóstico, colocação do isolamento absoluto, abertura coronária, neutralização imediata do conteúdo séptico e odontometria, foi realizado o preparo biomecânico tendo como substância irrigadora o hipoclorito de sódio. Concluída esta fase, os canais foram secos com cones de papel, e posicionadas no interior dos canais bolinhas de algodão contendo paramonoclorofenol canforado. Em seguida os dentes foram selados com óxido de zinco e eugenol e a segunda sessão foi marcada 72 horas depois. Na segunda sessão, a obturação foi realizada com pasta L&C, composta por: hidróxido de cálcio, carbonato de bismuto, colofônia e óleo de oliva purificado. A intervalos de seis meses até dois anos após o tratamento, foram realizados exames clínicos e radiográficos, e nos casos onde se constatou ausência de dor e mobilidade, ausência de fístula, e ausência ou redução de lesão periapical, foram considerados como casos de sucesso do tratamento. Dos 43 casos tratados,

41 foram bem sucedidos, e dois desses casos fracassaram, de forma que se obteve índice de sucesso de 95,3%.

Silva e Leonardo (1995)⁷⁹ relataram qual a técnica mais indicada para pulpectomias em dentes decíduos. Os autores relatam que em casos de dentes com vitalidade pulpar em processos inflamatórios avançados (irreversíveis), utiliza-se a técnica da pulpotomia com o emprego de hidróxido de cálcio sobre o remanescente pulpar radicular. Nas situações em que a polpa encontra-se em degeneração, infectada e/ou necrosada, com e sem lesão periapical, o tratamento endodôntico radical é a técnica de escolha. Assim, os autores dizem ainda que, para dentes decíduos, deve-se respeitar o bisel de rizólise, a instrumentação deve compreender principalmente a limpeza mecânica dos canais radiculares, uma vez que o batente apical não é necessário e é impossível de ser efetuado, além disso os canais devem ser preenchidos com substâncias reabsorvíveis.

Estrela (1996)²⁰ realizou análise química em pastas à base de hidróxido de cálcio, veiculadas com soro fisiológico, solução anestésica e polietileno glicol 400, contidas em tubos de polietileno e implantados no tecido conjuntivo subcutâneo de cães. Os animais foram sacrificados após 7, 30, 45 e 60 dias. Os resultados permitiram concluir que todas as pastas apresentaram pH elevado, e a liberação de íons cálcio foi maior nas pastas cujo veículo foi anestésico, em todos os períodos observados. Quando o veículo foi o polietileno glicol a liberação foi ainda menor.

Leonardo et al.(1996)⁴³ avaliaram histopatologicamente o comportamento dos tecidos apicais e periapicais após utilização de pasta

Calen acrescida ou não de paramonoclorofenol ou ainda paramonoclorofenol canforado, em pré-molares de cães com vitalidade pulpar. Os períodos experimentais avaliados foram de 7, 15 e 30 dias. Os resultados demonstraram que a pasta Calen no período inicial proporcionou a integridade dos remanescentes do delta apical e dos tecidos, o que persistiu pelos períodos de 15 e 30 dias. Nos outros grupos a resposta irritativa foi acentuada e persistiu por período maior de tempo. A pasta Calen demonstrou melhores resultados nos três períodos estudados.

Motta et al. (1997)⁵³ avaliaram a reação do tecido subcutâneo de rato frente a cimentos ou pastas de hidróxido de cálcio, em tubos de teflon. Foram utilizados 40 ratos, divididos em cinco grupos, cujos sacrifícios e coletas de material para análise histológica se deram em períodos de 7, 14, 30, 60 e 90 dias após o implante. Foram testadas três substâncias à base de hidróxido de cálcio: Apexit, Calen e L&C, colocados em tubos de teflon com diâmetro interno de 1,3 mm e externo de 1,7 mm cortados em unidades de 6 mm de comprimento, lavados em álcool e autoclavados. Cada animal recebeu quatro implantes, um para cada quadrante da região dorsal escapular e pélvica. Decorridos os tempos experimentais, procedeu-se o sacrifício dos animais para coleta do material. As peças removidas foram então processadas para análise histológica. Verificou-se que os materiais testados apresentaram em períodos iniciais ação irritante, destacando-se o período de sete dias. O menos irritante foi o Calen, seguido do L&C e, por último, o Apexit. Entretanto, nos períodos finais de 60 e 90 dias, tornaram-se toleráveis pelo tecido conjuntivo.

Em um trabalho de revisão da literatura Fava e Saunders (1999)²³ avaliaram as diferentes formulações de materiais à base de hidróxido de cálcio. De acordo com os autores, diversas substâncias têm sido adicionadas ao pó do hidróxido de cálcio, com a finalidade de melhorar suas propriedades, procurando não afetar as propriedades biológicas do material e facilitando seu uso clínico. O veículo com o qual o hidróxido de cálcio é associado é de extrema importância em seu mecanismo de ação, favorecendo a deposição de tecido mineralizado. Quando a indicação clínica exige uma liberação rápida de íons está indicada a associação com um veículo aquoso, ao passo que quando é indicada uma liberação lenta e gradual, o material deve ser associado a um veículo viscoso. Dentre estes materiais encontra-se a pasta Calen, que posteriormente foi adicionado o paramonoclorofenol para melhorar suas propriedades.

Nelson Filho et al. (1999)⁵⁵ avaliaram a resposta inflamatória induzida pela injeção de diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio, com ou sem paramonoclorofenol e cânfora, que foram implantadas em tecido conjuntivo subcutâneo de 120 camundongos isogênicos. Os materiais testados foram: pasta Calen, pasta Calen associada ao paramonoclorofenol, pasta Calen com paramonoclorofenol canforado, pasta Calasept e solução salina tamponada fosfatada como controle. Foi injetada 1 mg de cada pasta e 0,1 ml de solução salina na região ventral do animal. Três animais foram sacrificados após períodos de 6, 12 e 24 horas, 2, 3, 5, 7 e 15 dias, sendo que os tecidos foram removidos então e submetidos ao processamento histológico. A resposta inflamatória tecidual foi avaliada pelos seguintes critérios: congestão

vascular, edema, hemorragia, infiltrado inflamatório e lesão tecidual. Houve ausência de alterações histopatológicas no local onde foram inoculadas a solução salina tamponada e todas as pastas induziram à reação inflamatória em todos os tempos estudados. A pasta Calen produziu reação inflamatória inicial restrita enquanto que com as outras pastas a reação se estendeu. Todas as pastas permitiram o reparo no último tempo operatório. A pasta Calen foi a mais biocompatível e a Calasept foi a que causou maior irritação.

Nurko e Garcia-Godoy (1999)⁵⁸ avaliaram a eficácia do Vitapex, pasta composta por hidróxido de cálcio e iodofórmio, no tratamento endodôntico de dentes decíduos em sessão única. A amostra do estudo consistiu em 59 crianças, de 2 a 7 anos de idade, que necessitavam de tratamento endodôntico, totalizando 26 dentes. Foi realizado controle clínico e radiográfico dos dentes obturados por pelo menos 3 meses. O Vitapex mostrou bons resultados em dentes com lesão periapical, envolvimento de furca e reabsorção radicular. A maioria dos casos que apresentava tais alterações no pré-operatório, não as apresentava no pós-operatório clínico e radiográfico.

Mani et al. (2000)⁴⁷ avaliaram a eficácia do hidróxido de cálcio como material obturador de canais radiculares de dentes decíduos, comparando-o com o óxido de zinco e eugenol. Sessenta molares decíduos inferiores foram divididos em dois grupos, sendo que 30 foram obturados com óxido de zinco e eugenol, e 30, obturados com hidróxido de cálcio. Quanto a qualidade da obturação, 87 canais foram adequadamente obturados (72,5%), 26 foram sobreobturados (21,7%) e 7 foram subobturados (5,8%). No grupo do óxido de zinco e eugenol, 15

dos 60 canais foram sobreobturados e este material foi completamente absorvido em 2 a 4 meses, em 5 canais. Nos outros canais, o material extravazado sofreu redução de tamanho em 6 meses. No outro grupo, os 11 canais que foram sobreobturados tiveram material reabsorvido em 2 meses. A diferença entre os grupos foi estatisticamente significativa. Analisando a relação entre reabsorção das raízes em proporção ao material obturador foi observado que 4 das 10 raízes apresentaram proporcionalidade no processo de reabsorção enquanto que em 6 raízes a reabsorção foi maior do que a do material obturador para o primeiro grupo. No segundo grupo, 5 dentes mostraram reabsorção do material na mesma proporção, enquanto que em 1 dente isto não ocorreu. Considerando os achados clínicos e radiográficos, o sucesso obtido foi de 83,3% para o grupo óxido de zinco e eugenol e de 86,7% para o hidróxido de cálcio. Segundo os autores, a alta taxa de sucesso leva a indicação do hidróxido de cálcio como material obturador de dentes decíduos.

Nery (2000)⁵⁷ avaliou comparativamente, através de exame histomorfológico, a reação dos tecidos apicais e periapicais de dentes decíduos de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com cimentos à base de hidróxido de cálcio: Sealapex, Sealer Plus e MTA. Neste experimento foram utilizados 6 cães, com idade entre 60 a 80 dias, sem raça definida. Os dentes decíduos submetidos ao tratamento foram os caninos e incisivos superiores direitos e esquerdos e os caninos e primeiros pré-molares inferiores, totalizando 40 dentes, divididos em 4 grupos de 10 espécimes. Com base nas observações histomorfológicas os autores podem afirmar que os materiais obturadores MTA e Sealapex mostraram maiores evidências de serem reabsorvíveis durante a rizólise,

do que o cimento Sealer Plus; os três cimentos mostraram ser biologicamente bem tolerados pelos tecidos do cão, além de promoverem o selamento biológico do forame apical.

Ribeiro et al. (2000)⁶⁶ avaliaram a resposta pulpar de dentes decíduos de cães a um sistema adesivo e ao cimento de hidróxido de cálcio após exposição mecânica da polpa. A amostra deste estudo foi composta de trinta dentes decíduos superiores e inferiores de cães, divididos em 3 grupos, de acordo com os períodos experimentais de 7, 30 e 45 dias. Após anestesia geral, foram realizadas cavidades do tipo classe V e depois provocadas as exposições pulpares. Em cada animal foram realizadas dez cavidades, que foram divididas em grupos em que se realizou o ataque ácido e aplicação do sistema adesivo e o segundo grupo em que se realizou proteção com cimento de hidróxido de cálcio. Os resultados demonstraram presença e persistência de resposta inflamatória em diversas intensidades nos três períodos experimentais. Em todos os tempos experimentais, a resposta inflamatória observada no grupo em que se utilizou o sistema adesivo diretamente foi maior.

Murata (2002)⁵⁴ analisou histologicamente, em cães, as reações biológicas de 3 cimentos obturadores, que foram utilizados em dentes decíduos. Ordenando-se os tratamentos de melhor para o pior resultado, obtem-se a seguinte ordem: pasta maisto, Sealer 26, Controle e pasta L&C. Esta última mostrou-se incompatível biologicamente com os tecidos periapicais, e a pasta Maisto e o Sealer 26 com iodofórmio exibiram compatibilidade biológica razoável, porém a reabsorção desses materiais, principalmente do Sealer 26, não ocorreu concomitantemente com a raiz do dente decíduo.

Materiais à base de iodofórmio

A necessidade de se utilizar materiais com ação antibacteriana potente, que apresentasse rápida reabsorção na região apical e que não desencadeasse reação de corpo estranho, levou a introdução do iodofórmio às pastas obturadoras de dentes decíduos. Uma vez que estes fenômenos não ocorriam com o óxido de zinco e eugenol (MASS; ZILBERMAN, 1989).⁴⁸

Com os trabalhos de Rifkin (1980),⁶⁷ o uso do iodofórmio em Odontopediatria foi amplamente dimensionado, devido aos ótimos resultados clínicos e radiográficos obtidos por este autor.

Segundo Garcia-Godoy (1987),²⁸ o iodofórmio é um potente agente bactericida, não irritante, radiopaco e que não sofre contração. É um material reabsorvível que permanece quimicamente ativo, até ser completamente reabsorvido na região apical (THOMAS et al. (1994).⁸⁴ Sua reabsorção é mais rápida que a dos materiais à base de óxido de zinco e eugenol, propriedade esta que indica este material para o tratamento de dentes decíduos (RIFKIN, 1980;⁶⁷ GARCIA-GODOY, 1987).²⁸

O iodofórmio tem também a função de liberar iodo em estado nascente, assim, auxilia com o reparo ósseo na região. De acordo com os achados de Tagger e Sarnat (1984),⁸² o iodofórmio previne a reinfecção dos canais radiculares pelos microorganismos residuais na massa dentinária em função de seu potencial antibacteriano residual.

Barker e Lockett (1971)³ avaliaram a reação tecidual da pasta Kri, composta por iodofórmio e paramonoclorofenol canforado. Os

terceiros e quartos pré-molares de cães foram tratados endodonticamente independentemente, uma vez que estes possuem duas raízes, para que fossem comparadas as respostas periapicais de diferentes materiais obturadores. O ápice radicular foi perfurado com brocas para promover a extrusão do material. Os materiais obturadores foram testados radiograficamente e histologicamente. Em alguns casos foi realizada inoculação de *Streptococcus viridans*. Quatro meses após a inoculação bacteriana e a colocação da pasta Kri no interior dos canais após irrigação, a pasta foi bem absorvida radiograficamente. Histologicamente, mostrou a formação de tecido conjuntivo se estendendo até os canais. Porém nos casos em que as bactérias foram inoculadas após a colocação da pasta, a avaliação histológica demonstrou inflamação persistente, grande número de bactérias e reabsorção cementária. Nos casos em que houve sobreobturação dos canais radiculares, após 2 semanas, aproximadamente 60% da pasta foi reabsorvida.

Guedes Pinto et al. (1981)³⁰ propuseram a utilização de nova técnica de preparo e obturação dos canais radiculares em dentes decíduos, priorizando a instrumentação biomecânica e o uso de substâncias químicas auxiliares. Foram utilizados para tal estudo 45 dentes, que, após anestesia, isolamento absoluto e abertura coronária, procedia-se ao esvaziamento do conteúdo necrótico da câmara coronária seguida de farta irrigação com tergentol-Furacin. Após a localização dos condutos, levava-se à câmara coronária o Endo-PTC, que era ativado pelo gotejamento contínuo de líquido de Dakin. A seguir, iniciava-se o preparo biomecânico, intercalando com irrigações de líquido de Dakin e Endo-PTC. A irrigação final foi feita com tergentol-Furacin, com posterior

secagem com aspiração e cones de papel. Feita a secagem, obturava-se os canais com pasta constituída por partes iguais de iodofórmio, paramonoclorofenol canforado e Rifocort. Esses componentes foram previamente misturados em placa de vidro e levados aos canais com broca Lântulo. A técnica utilizada mostrou alto índice de sucesso, uma vez que se detectou apenas um único caso de fracasso nos controles feitos a cada dois meses, por período mínimo de 1 ano. A análise radiográfica evidenciou reparação óssea nos casos de fístula, num período máximo de seis meses. Os autores acreditam que a pasta possui ótima propriedade antisséptica, boa tolerância tecidual junto aos tecidos periapicais e é perfeitamente reabsorvível, não perturbando o processo de rizólise.

Ainda em 1982, Rifkin⁶⁸ analisou os principais materiais e técnicas utilizadas no tratamento radicular de dentes decíduos. O autor afirma que o melhor material a ser escolhido seria a pasta Kri, composta principalmente por iodofórmio e paramonoclorofenol canforado. As justificativas dadas pelo autor são de que este material tem alto poder bactericida, e este não se perde ao longo do tempo, o que significa que os microorganismos não removidos durante o preparo, especialmente aqueles que se posicionam nos canais laterais e ramificações, podem ser eficientemente neutralizados por esta pasta. Além disso a pasta é reabsorvida por macrófagos num período de 1 a 2 semanas, quando sofre extrusão, enquanto que o óxido de zinco e eugenol leva meses para que isso ocorra.

Tagger e Sarnat (1984)⁸² descreveram em seu trabalho uma técnica para tratamento endodôntico de dentes decíduos infectados. Tal técnica consiste em um tratamento em duas sessões, porém pode ser

realizado em sessão única em casos de polpa vital e que não há lesão periapical ou sintomatologia. Segundo os autores, deve-se utilizar instrumentos menores, com comprimento que varie entre 17 e 21 mm, para que se adaptem melhor ao tamanho da boca da criança. Os instrumentos devem ainda ser pré-curvados antes de serem introduzidos no canal. O objetivo principal da instrumentação nestes casos não deve ser o desgaste da estrutura dentária com fim de dar forma cônica ao canal, e sim, a remoção de debris. O material obturador ideal, para o autor, seria uma pasta que tivesse propriedades antissépticas e que fosse reabsorvível. Segundo os autores, o iodofórmio é adicionado a estas pastas para prevenir re-infecção do sistema de canais radiculares dos microorganismos remanescentes em debris, e ainda que, este deve ser adicionado em quantidade pequena.

Michel (1984)⁴⁹ estudou a reação do tecido conjuntivo subcutâneo de camundongos submetidos à ação da pasta obturadora de canais de dentes decíduos com polpa mortificada, pasta Guedes Pinto. Para o trabalho foram utilizados 18 camundongos de cepa Swiss, machos e fêmeas, pesando entre 25 e 30 gramas. Os animais foram divididos em seis grupos de três conforme os tempos experimentais de 24 horas, 3, 7, 14, 28 e 90 dias. Os animais tiveram então seu dorso depilado, realizada antisepsia e anestesia geral pela inalação de éter etílico. Depois, procedeu-se a injeção da pasta na região subcutânea caudal do animal, e decorridos os tempos experimentais, os animais foram sacrificados e as peças removidas para análise. Os resultados obtidos demonstraram que a pasta Guedes Pinto foi bem tolerada, produzindo discreta reação

inflamatória. Além disso, ela foi totalmente reabsorvida na maioria dos animais em 90 dias.

Pastor et al. (1986)⁶³ analisaram as técnicas de terapia pulpar em molares decíduos com polpa necrosada, em período de 6 anos. Avaliando a técnica proposta por Guedes Pinto et al. (1981)³⁰ eles verificaram uma porcentagem de sucesso clínico de 63,89% e radiográfico de 34,45%.

Garcia-Godoy (1987)²⁸ avaliou a efetividade da pasta de iodofórmio no tratamento endodôntico de dentes decíduos infectados. A amostra consistiu de 55 crianças, com cinquenta e cinco dentes decíduos infectados, dez maxilares e trinta e cinco mandibulares. Os dentes foram então anestesiados, isolados e abertos com ponta diamantada, removendo-se todo o tecido necrosado. Posteriormente foi realizada a odontometria, instrumentação e irrigação dos canais radiculares. Finalizados estes procedimentos, foi colocado curativo com bola de algodão contendo líquido KRI3 por 3 a 7 dias. Decorrido este período, os dentes foram obturados com pasta KRI 1, composta por iodofórmio. Com um intervalo de seis meses depois de decorrido o tratamento, foram realizadas radiografias e exame clínico de todos os casos. O tratamento foi considerado como sucesso, se houver ausência de sintomatologia dolorosa ou mobilidade patológica, ou ainda, fístula. Dos 55 pacientes tratados, 10 não realizaram o controle pós-operatório. A taxa de sucesso obtida foi de 95,6%, sendo que dois casos demonstraram falhas.

Chedid (1988)¹⁴ avaliou as reações de polpas de ratos submetidas a pulpotomia e medicadas com a pasta obturadora de canais de dentes decíduos com polpa mortificada, proposta por Guedes-Pinto et

al. (1981),³⁰ comparando esta ao formocresol. Para a realização deste estudo, foram utilizados ratos da linhagem Wistar, com peso variável entre 130 e 180 gramas de faixa etária entre 50 e 75 dias. Os animais sofreram pulpotomias nos primeiros molares superiores de ambos os hemiarcos. Em um dos molares foi colocado formocresol e do outro lado, a pasta a ser testada. O sacrifício dos animais foi feito nos tempos operatórios de 3, 7, 14 e 28 dias. Decorridos os prazos previstos, os animais foram sacrificados por inalação excessiva de éter sulfúrico, decapitados e suas maxilas dissecadas e fixadas para a preparação das peças histológicas. Segundo os autores, os ratos tratados com formocresol apresentaram ao longo do experimento três áreas histológicas básicas: área de necrose; área inflamatória variando conforme o período de sacrifício; tecido pulpar normal, e não houve formação de tecido dentinário. Já os espécimes tratados com a pasta apresentaram sinais histológicos favoráveis, e mesmo que ocorresse reação inflamatória inicial, ao final do experimento o tecido remanescente se apresentou normal e houve completa obliteração da entrada dos condutos através de ponte dentinária, muitas vezes incompleta.

Gallottini (1989)²⁷ verificou a influência da pasta composta por Rifocort, iodofórmio e paramonoclorofenol canforado no reparo alveolar de ratos. Em um grupo, era realizada a exodontia do molar e posteriormente colocada a pasta estudada no interior do alvéolo e realizada sutura. No grupo controle, não foi colocado nenhum material no alvéolo. Após 30 dias, a análise dos resultados demonstrou que a reparação alveolar nos animais do grupo tratado processou-se mais rapidamente que a do grupo controle.

Luján (1990)⁴⁵ realizou um estudo comparativo entre as reações histopatológicas de polpas de dentes de ratos submetidas a pulpotomia e medicadas com uma pasta experimental e a pasta Guedes Pinto para verificar se a adição de novos produtos não alteram as propriedades biológicas já comprovadas da pasta controle. Para execução deste trabalho foram utilizados 18 ratos Wistar, machos e fêmeas, que foram divididos em seis grupos de três ratos para os períodos experimentais de 24 horas, 3, 7, 14, 28 e 90 dias. Os animais foram anestesiados por inalação de éter sulfúrico, depois foi posicionado isolamento absoluto, realização de abertura coronária nos primeiros molares de ambos os lados. Após exposição pulpar, aplicou-se ou a pasta experimental, ou a pasta controle, e selou-se os dentes com cimento reforçado. Decorridos os prazos previstos, os animais foram sacrificados e as peças foram preparadas para análise em microscópio. As duas pastas foram bem toleradas pelo tecido pulpar do rato, já que provocaram discreta inflamação nos tempos iniciais. Aos 7 dias, houve início de formação de ponte dentinária e aos 90 dias apresentou-se totalmente formada. O tecido pulpar apresentou aspectos de normalidade. O estudo demonstrou que o acréscimo de óxido de zinco e hidróxido de cálcio na pasta controle não modificaram as reações histopatológicas do tecido pulpar.

Ranly e Garcia-Godoy (1991)⁶⁴ realizaram uma revisão da literatura, avaliando os materiais utilizados em pulpotomias e pulpectomias em dentes decíduos. Segundo os autores, em casos de infecção ou sinais clínicos de comprometimento radicular, deve-se realizar a pulpectomia. Tradicionalmente, o material mais utilizado após a

remoção dos restos necróticos, é o óxido de zinco e eugenol. Porém, este material, em alguns casos, pode não sofrer reabsorção junto com o elemento dentário. Outros trabalhos têm estudado as pastas iodoformadas, que possuem certas vantagens: tem boas propriedades desinfectantes, são materiais de fácil colocação no interior dos canais, devido a sua viscosidade e consistência, e além disso, são reabsorvíveis.

Bengtson et al. (1992)⁶ avaliaram o desempenho clínico e radiográfico da pasta Guedes-Pinto, quando empregada em casos de pulpotomia em dentes decíduos. Para tanto, foram empregados 59 molares decíduos cariados com vitalidade pulpar de crianças de ambos os sexos, com idade média de 6 anos. Após coleta de dados, exames clínico e radiográfico, foi realizada anestesia, isolamento absoluto, remoção de tecido cariado e abertura coronária. A seguir, foi então realizada amputação da polpa coronária com curetas afiadas e hemostasia com algodão esterilizado, e colocação da pasta estudada sobre o remanescente pulpar, cobertura com cimento à base de óxido de zinco e eugenol e restauração do dente. A avaliação foi realizada em dois períodos: o primeiro entre 12 e 17 meses, quando foram avaliados 43 dentes, e o segundo, aos 18 e 24 meses, quando foram avaliados 16 dentes. Levou-se em consideração aspectos clínicos de normalidade dos tecidos e avaliação das condições radiográficas. Os resultados positivos obtidos no primeiro período foram de 90,60% e no segundo, de 100%.

Bengtson e Bengtson (1994)⁷ avaliaram a efetividade clínica da pasta Guedes Pinto para realização de pulpotomia. A técnica foi empregada em 31 molares decíduos cariados com vitalidade pulpar. Os

dentes foram avaliados por um período de tempo que variou entre cinco a quatorze meses e encontraram apenas dois casos de insucessos.

Lima et al.(1994)⁴⁴ avaliaram quatro sub-bases para uso com a pasta Guedes Pinto após técnica da pulpotomia. Após observação de cada sub-base, concluiu-se que a guta percha foi a que apresentou melhores resultados.

Rontani et al. (1994)⁶⁹ avaliaram o comportamento de molares decíduos com necrose pulpar, submetendo-os à tratamento endodôntico pela técnica de sessão única. Foram utilizados 23 dentes decíduos, dos quais 17 apresentavam, ao exame radiográfico, rarefação óssea na região de bifurcação radicular, classificando-os como dentes fistulados. O tratamento endodôntico de escolha foi a técnica preconizada por Guedes-Pinto, que utiliza a pasta iodoformada para obturação e instrumentação auxiliada pelo Endo-PTC. O controle clínico e radiográfico foi realizado ao término do tratamento, com 6 e 12 meses de pós-operatório, através da mensuração da área de lise alveolar no exame radiográfico e das alterações clínicas evidenciadas. Os dentes não-fistulados apresentaram 100% de sucesso clínico e os dentes fistulados obtiveram 63,64% de êxito no tratamento. Dentre estes casos, dois não responderam ao tratamento, e dois tiveram recidiva de lesão aos 12 meses. Os resultados do estudo radiográfico de mensuração demonstraram que houve decréscimo no tamanho das lesões com 6 e 12 meses, porém a resposta foi mais intensa aos 6 meses. Aos 12 meses, o percentual de dentes com completa neoformação óssea foi de 64,71%, com neoformação parcial, de 29,41% e com aumento de 5,88%, podendo-se

deduzir que, se o período de preservação fosse prolongado, esses valores tenderiam a zero, isto é, a cura.

Thomas et al. (1994)⁸⁴ avaliaram clinicamente o tratamento endodôntico de dentes decíduos usando pasta de iodofórmio, quanto a dor, mobilidade e presença ou ausência de lesão. Foram avaliados 36 dentes decíduos com polpa necrosada, que após anestesia, isolamento e remoção do tecido cariado, foram realizadas a extirpação da polpa, irrigação, secagem dos canais e colocação da pasta obturadora na mesma sessão. A pasta de iodofórmio utilizada continha, além do iodofórmio, óxido de zinco e água destilada. Houve redução significativa da dor no período inicial e pós-operatório, e nenhum caso de mobilidade. O índice de sucesso (clínico e radiográfico) foi de 94,4% após três meses de acompanhamento.

Faraco Junior (1996)²¹ analisou comparativamente, através de exame histopatológico, a reação dos tecidos periapicais de dentes decíduos de cães, submetidos a ação de duas técnicas utilizadas na terapia endodôntica de dentes com polpa necrosada. Foram utilizados neste estudo 10 cães, que tiveram seus dentes caninos, segundos e terceiros pré-molares decíduos inferiores do lado direito abertos por uma semana para contaminação. Previamente, foi realizada anestesia via endovenosa com pentobarbital sódico. Decorrido este período, os animais foram novamente anestesiados, e, em quinze dentes foi realizado tratamento endodôntico pela técnica proposta por Guedes-Pinto et al. (1981),³⁰ e nos quinze restantes a técnica preconizada pela Faculdade de Odontologia de Araçatuba. Completado o período experimental de 30 dias, os animais foram sacrificados e as mandíbulas removidas para obtenção dos cortes

histológicos. A análise dos resultados da técnica F.O.A demonstraram aspecto de normalidade na região apical, ausência de células inflamatórias na região média, e discreto infiltrado inflamatório na região apical, com áreas de reabsorção ativa intensa. No grupo em que se utilizou a técnica proposta por Guedes-Pinto et al. (1981)³⁰ observou-se na região cervical intenso infiltrado inflamatório linfo-histio-plasmocitário, na região média, áreas de reabsorção radicular ativa com a presença de abscessos em alguns casos, e na região apical, intensas áreas de reabsorção radicular ativa com a presença de células multinucleadas. De modo geral, as duas técnicas estudadas foram bem aceitas pelos tecidos periapicais, sendo que a técnica F.O.A obteve melhores resultados levando em consideração a intensidade da inflamação.

Em 1997, Ortega⁶² analisou a reparação pós-exodôntica em pacientes imunodeprimidos pelo HIV, utilizando como medicação intra-alveolar a pasta Guedes Pinto. Foram avaliados 40 pacientes com indicação para exodontia, que foram separados em 2 grupos. No primeiro, foi utilizada a pasta e no outro não foi colocada nenhuma medicação no interior do alvéolo. Os pacientes foram acompanhados clínica e radiograficamente por 2, 7, 14 e 30 dias. Os alvéolos preenchidos com a pasta evidenciaram reparação mais rápida, com leito cirúrgico adequadamente reparado. Segundo o autor, apesar de a pasta ter exibido baixa toxicidade, esta deve ser utilizada com cautela, devido a possibilidade de reações alérgicas.

Scavuzzi et al. (1996/97)⁷⁶ revisaram a literatura sobre os vários medicamentos que têm sido propostos para obturação de canais radiculares, enfatizando a importância das tentativas de manutenção dos

dentes decíduos por um período máximo de tempo na cavidade bucal. Verificaram que as pastas iodoformadas apresentam vantagem como reabsorção compatível com a reabsorção fisiológica, principalmente a pasta Guedes Pinto e as pastas que contem hidróxido de cálcio e iodofórmio. Há uma tendência pela opção das pastas à base de hidróxido de cálcio como material de escolha, devido a sua biocompatibilidade e a capacidade de promover regeneração dos tecidos.

Nery (1999)⁵⁶ verificaram a resposta biológica a alguns materiais obturadores de canais radiculares, bem como sua possível interferência ou não no processo de rizólise fisiológica da dentição decídua. Foi realizada biopulpectomia em 30 dentes decíduos de cinco cães e a obturação dos canais radiculares empregando 3 diferentes materiais: Sealapex, à base de hidróxido de cálcio, uma pasta composta pelo hidróxido de cálcio p.a. associado ao propilenoglicol e a pasta Guedes Pinto. Os outros 30 dentes homólogos do lado oposto não receberam tratamento servindo como controle. Decorridos trinta dias do pós-operatório, os cães foram sacrificados e as peças processadas para análise histológica. A análise demonstrou que os eventos histopatológicos foram semelhantes entre si, embora na pasta Guedes Pinto não foi constatado nenhum caso de selamento biológico ao nível do forame apical.

Scelza et al. (1999)⁷⁷ avaliaram a biocompatibilidade do Rifocort e outros materiais, quando implantados em mandíbulas de ratos. Observou-se que nas lojas cirúrgicas que receberam este material houve atraso no processo de reparação, bem como a formação de seqüestros ósseos, caracterizando um quadro de osteomielite.

Kramer et al. (2000)⁴¹ procuraram avaliar as diferentes propostas terapêuticas preconizadas nas Disciplinas de Odontopediatria dos cursos de graduação de 27 Universidades Brasileiras. Para isso, foi confeccionado um questionário abordando aspectos referentes às técnicas de pulpotomia e pulpectomia em dentes decíduos, que foi enviado aos coordenadores da área de Odontopediatria das respectivas Universidades. Verificou-se que 63% das Faculdades de Odontologia avaliadas, preconizam o formocresol em pulpotomias de dentes decíduos. Também foi constatado que 90% das Faculdades pesquisadas indicam a instrumentação dos condutos radiculares em dentes decíduos com necrose pulpar, sendo que a Pasta Guedes-Pinto (48%) e a pasta de óxido de zinco e eugenol (19%) são os materiais obturadores mais utilizados.

Santos (2000)⁷⁴ analisou a citotoxicidade in vitro das pastas iodoformadas pasta Maisto, pasta Walkoff e pasta Guedes Pinto. As pastas foram colocadas em lamínulas de vidro, e, depois, sobre células em cultura, dentre elas fibroblastos. Os períodos experimentais estudados foram de 1, 3, 5 e 7 dias. Nesses períodos foram realizadas contagens celulares pelo método de exclusão de células coradas pelo azul de Trypan. Os resultados demonstraram que no Grupo da pasta Walkoff, ocorreu morte celular já no primeiro dia de experimento, enquanto que na pasta Maisto, este fenômeno já ocorreu a partir do terceiro dia. O Grupo em que se utilizou a pasta Guedes Pinto apresentou porcentagem de viabilidade celular entre 70 a 100% durante todo o experimento. Todas as substâncias testadas impediram o crescimento celular, porém a pasta Guedes Pinto foi significativamente menos citotóxica in vitro em cultura de fibroblastos.

Brusco et al. (2002)⁹ verificaram junto aos Departamentos de Odontopediatria das Faculdades de Odontologia do Brasil, as técnicas e medicamentos utilizados no tratamento endodôntico de dentes decíduos. O método constou de um questionário de dez perguntas, enviadas a 86 Departamentos, dos quais se obtiveram 48 respostas (55,81%). Em pulpectomias, 75% das Faculdades de Odontologia sempre utilizam isolamento absoluto. A maioria dessas, 54,16%, opta pela radiografia de diagnóstico para realização da odontometria. A substância mais utilizada para irrigação foi o líquido de Dakin, 64,58%. Para obturação dos canais radiculares, a preferência ficou com a pasta Guedes-Pinto (64,58%), seguida pelo óxido de zinco e eugenol (22,91%). Outras opções foram óxido de zinco mais hidróxido de cálcio e propilenoglicol, óxido de zinco e eugenol com pasta Guedes-Pinto, óxido de zinco mais iodofórmio, 6,25%. Os de menores percentuais foram hidróxido de cálcio e CTZ, com 2,08%. Com os resultados obtidos, pôde-se concluir que há muitas variações na técnica de tratamento endodôntico de dentes decíduos.

Em 2002, Santos ⁷⁵ avaliou histologicamente a reação subcutânea de ratos submetidos à utilização da pasta Guedes Pinto e do hidróxido de cálcio, e também, a atividade quimiotática para macrófagos in vitro. O trabalho foi dividido em duas etapas: estudo in vivo, no qual se avaliou a reação subcutânea e estudo in vitro, no qual avaliou-se a capacidade quimioatrativa dos materiais, utilizando testes de aderência ao substrato e testes de invasão celular. Para a primeira parte do trabalho foram utilizados 18 ratos da linhagem Wistar, nos quais se injetou, na região subcutânea na linha média do dorso do animal, as pastas Guedes Pinto e hidróxido de cálcio com soro fisiológico. Após os períodos de 14

horas, 3, 7, 14, 21 e 28 dias, os animais foram sacrificados e as peças foram fixadas e processadas para análise microscópica. Na segunda parte do experimento, com a finalidade de obtenção de célula para desenvolvimento de linhagem celular de macrófagos, lamínulas de vidro foram inseridas na região subcutânea de 2 ratos da linhagem Wistar, e após 7 dias, as lamínulas foram removidas e colocadas em meio de cultura. Após caracterização da linhagem, através de análise morfológica em microscopia de fase invertida e microscopia eletrônica, obtenção da curva de crescimento e execução do teste de fagocitose, executou-se estudos *in vitro*. Referente à análise histopatológica do subcutâneo de ratos, observou-se que a pasta Guedes Pinto demonstrou resposta inflamatória do tipo moderado, com predominância celular de macrófagos, sem alterações macroscópicas na derme e epiderme do animal nos períodos estudados. Já o Grupo hidróxido de cálcio, o exame macroscópico demonstrou severas alterações na pele, com ulceração aos 7 dias e exposição do material injetado. No período de 14 dias, observou-se formação de crosta recobrindo a ulceração, demonstrando período cicatricial aos 21 dias. A reação inflamatória observada foi maior no Grupo hidróxido de cálcio.

Barroso (2003)⁴ avaliou, por meio de estudo histopatológico, a resposta dos tecidos apicais e periapicais frente à utilização de diferentes materiais obturadores de canais radiculares, após biopulpectomia em dentes de cães. Os materiais pesquisados foram: pasta Calen espessada com óxido de zinco, pasta Guedes-Pinto, cimento de óxido de zinco e eugenol e soro fisiológico. Neste experimento foram utilizados os segundos e terceiros pré-molares superiores e os segundos,

terceiros e quartos pré-molares inferiores de 2 cães, sem raça definida, de 12 a 18 meses, totalizando 40 raízes, sendo 12 para cada grupo experimental e, oito para cada um dos grupos controle. Os cães foram anestesiados com Rompun, via intramuscular, e Thiopental, via endovenosa. Inicialmente foi feito o exame radiográfico periapical e depois se procedeu à anestesia local infiltrativa, profilaxia com pedrapomes e água e o isolamento absoluto do campo operatório. A seguir, foi feita a abertura coronária, sendo preparadas duas cavidades de acesso, mesial e distal, na face oclusal de cada dente, com ponta diamantada. Foi realizado então o preparo biomecânico com limas tipo Kerr até a de número 70, sendo utilizado o soro fisiológico para irrigação. Depois de realizada a secagem dos canais com cones de papel absorvente, os canais foram inundados com solução de EDTA e obturados com os materiais citados. Decorrido o período experimental de 30 dias, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para análise histológica e estatística. No grupo obturado com pasta Calen espessada, a região apical e periapical encontrava-se em condições próximas à normalidade, em dez dos doze espécimes avaliados. No grupo obturado com pasta Guedes-Pinto, os resultados histopatológicos evidenciaram que as regiões apical e periapical encontravam-se em estágio inicial de reparo em 9 raízes. Na superfície cementária apical havia áreas de reabsorção não reparadas em 3 espécimes, não sendo observada reabsorção dentinária em nenhum espécime. No ligamento periodontal havia em 4 espécimes, moderada presença de células inflamatórias mononucleadas, espalhadas difusamente pela região. Em 8 raízes observou-se reabsorção óssea. Nos canais radiculares obturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol, a

região periapical encontrava-se alterada em todos os espécimes. No último grupo, em que foi utilizado soro fisiológico, os eventos da resposta inflamatória foram muito próximos aos observados no grupo I. De acordo com a metodologia aplicada, os autores puderam concluir que os materiais podem ser ordenados, do melhor para o pior, da seguinte forma: Calen e soro fisiológico, pasta Guedes-Pinto e cimento de óxido de zinco e eugenol. A pasta Calen espessada com óxido de zinco é o material indicado pelos autores para obturação dos canais radiculares de dentes decíduos.

Metodologia empregada

Teste Edemogênico

Udaka et al. (1970)⁸⁵ descrevem em seu trabalho um método físico-químico para quantificar a permeabilidade vascular, através da injeção de substâncias flogógenas, como bradicinina, histamina e serotonina. Foram utilizados ratos albinos machos, porcos da guiné machos e fêmeas e ratos da linhagem Wistar. O corante azul de Evans foi injetado via intravenosa. Foram produzidas lesões inflamatórias de pele pela injeção intradermal de vários agentes inflamatórios. As áreas de lesão foram então removidas após 30 minutos. Cada pedaço foi mergulhado em 4 ml de formamida e incubado a temperatura de 45° C por um período de 72-96 horas. Depois, as peças foram filtradas e analisadas e suas densidades ópticas medidas em espectrofotômetro. Os resultados permitiram concluir que a magnitude da inflamação pode ser avaliada pela quantificação de corante extravazado, de acordo com a densidade óptica obtida em cada leitura.

Rutberg et al. (1977)⁷³ avaliaram a metodologia indicada por Udaka et al. (1970),⁸⁵ testando diferentes soluções irrigadoras utilizadas no tratamento endodôntico. Foram realizadas injeções intradérmicas de 0,1 ml das soluções a serem testadas em várias concentrações nos sítios experimentais. Uma hora após a injeção, foi injetada via intravenosa solução de Azul de Evans a 2% na veia peniana do animal. Duas horas após este procedimento os animais foram sacrificados. A pele dorsal foi dissecada e mergulhada em 4 ml de formamida e mantidos em estufa a 45°C por 72 horas. Após a incubação, as soluções foram filtradas em filtro de membrana e a densidade óptica do infiltrado foi mensurada em espectrofotômetro. O material considerado mais irritante foi o EDTAC e o Zephiran, e o menos irritante foi o Iodopax.

Taveira (1988),⁸³ em um estudo sobre o poder flogógeno da placa dentária, avaliou a intensidade da inflamação na fase aguda e na fase crônica. Para a primeira avaliação, o autor utilizou a metodologia do teste edemogênico, com Azul de Evans a 1% injetado na veia lateral caudal de ratas. Logo após, foi injetado 0,2 ml de suspensão de placa modificada de Hanks, tendo como controle a aplicação de suspensão integral de placa. Decorridos os períodos experimentais de 1, 3 e 6 horas, os animais foram sacrificados e as peças recolhidas para análise em espectrofotômetro. Os resultados demonstraram que a suspensão modificada em hanks apresentou poder flogógeno menor que a suspensão de placa íntegra.

Fellipe et al. (1995)²⁴ avaliaram o potencial irritativo da solução de clorexidina a 1%, comparando-a com o hipoclorito de sódio a

1% e a um detergente aniônico, utilizado como soluções irrigadoras no preparo biomecânico dos canais radiculares. Foram utilizados neste experimento 20 ratos machos albinos, pesando aproximadamente 300 gramas. Após a anestesia por inalação de éter sulfúrico, os animais receberam injeção endovenosa de solução de Azul de Evans a 2%, na proporção de 20 mg/kg de peso corporal. Foi injetada no tecido conjuntivo subcutâneo, 0,1 ml de solução fisiológica em um ponto determinado, constituindo o Grupo controle. No segundo grupo foi injetado hipoclorito de sódio, no terceiro, detergente aniônico e no quarto grupo, clorexidina. Após 3 horas, os animais foram sacrificados, suas peles dorsais foram excisadas e os locais que apresentavam halo de edema de cor azulada, foram seccionados por um recortador de aço. Os fragmentos foram então imersos em 10 ml de formamida P.A. e mantidos em estufa a 45° C por 72 horas para extração total do corante. As soluções resultantes foram filtradas em lã de vidro e analisadas em espectrofotômetro. Os resultados demonstraram que a solução de clorexidina apresenta caráter irritativo.

Hidalgo et al. (1999)³² avaliaram a tolerância tecidual de alguns medicamentos utilizados como curativo de demora no tratamento endodôntico, dentre eles o hidróxido de cálcio, paramonoclorofenol canforado, formocresol e associação corticosteróide/antibiótico. Para tanto, utilizaram-se os métodos da determinação da reação do olho de coelho e a técnica de exsudação de corantes vitais no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Para o primeiro teste, foram utilizados 20 coelhos da raça Nova Zelândia brancos, machos, com 50 dias de idade, pesando entre 1200 a 1500 g. Os animais foram divididos em cinco grupos constituídos

cada um deles de quatro animais. Instilaram-se 0,2 ml de cada substância a ser testada diretamente no saco conjuntival do olho direito do animal. Após a aplicação do medicamento, as pálpebras dos coelhos foram pressionadas suavemente durante um minuto. No saco conjuntival esquerdo, foi instilado 0,2 ml de solução fisiológica 0,9% que serviu como controle. As reações locais foram avaliadas em vários períodos de tempo após aplicação do medicamento (15 e 30 minutos, 1h, 2h, 3h, 6h, 24h, 48h, 72h e 96 h). Pela técnica de exsudação de corantes vitais, os quatro medicamentos foram injetados intradermicamente na região dorsal dos ratos imediatamente após a injeção intravenosa de azul de Evans. Decorridos 30 minutos, 3 horas, 6 horas ou 24 horas, os animais foram sacrificados e as reações avaliadas através da determinação espectrofotométrica da exsudação plasmática. Os resultados demonstraram que a associação corticoesteróide/antibiótico e o hidróxido de cálcio provocaram resposta inflamatória leve, retornando à normalidade na sexta hora. Por outro lado, observou-se que o PMCC e o formocresol provocaram resposta inflamatória intensa para todos os tempos operatórios avaliados.

Canova et al. (2002)¹² propuseram avaliar em seu trabalho, por meio do teste edemogênico, a biocompatibilidade tecidual dos cimentos Endométhasone, Sealapex, Sealer Plus e Sealer 26. O teste edemogênico, segundo os autores, quantifica o edema frente ao material analisado, verificando entre os cimentos testados aquele que apresenta menor resposta tecidual, uma vez que a quantificação do edema, um dos primeiros eventos da inflamação, permite uma comparação da biocompatibilidade tecidual entre eles. Foram utilizados 48 ratos machos

(Wistar), com idade aproximada de 3 meses, massa corporal entre 230 e 330 gramas, que após serem anestesiados com inalação de éter etílico, receberam injeção intravenosa de Azul de Evans 1%, na proporção de 0,2 ml da solução para 100 g de massa corporal, na veia lateral da cauda do animal. Os animais foram, então, distribuídos em grupos de seis para cada tempo pós-operatório para cada um dos cimentos, que, após a espatulação, foram imediatamente injetados no tecido conjuntivo subcutâneo da região dorsal dos animais. Decorridos os tempos experimentais, os animais foram sacrificados por inalação excessiva de éter etílico e realizada a tricotomia manual do dorso do animal. As peças foram então removidas para análise da leitura espectrofotométrica de Azul de Evans a 1%. Cada cimento foi avaliado em tempos pós-operatórios de três e seis horas. Baseando nos resultados obtidos, pode-se concluir que houve maior quantidade de edema no tempo pós-operatório de 3 horas em todos os cimentos, o Endométhasone e o Sealer Plus apresentaram reação inflamatória acentuada, mas que diminuiu com o tempo, e, o Sealapex e o Sealer 26 foram os mais biocompatíveis com os tecidos por apresentarem menor índice de exsudato inflamatório, quando comparados aos outros cimentos estudados.

Ribeiro (2002)⁶⁵ avaliou as reações imediata e tardia do tecido subcutâneo de ratos, quando em contato com a pasta de hidróxido de cálcio e o digluconato de clorexidina a 2%. Para determinação da reação imediata, foi empregado o teste edemogênico, utilizando 40 ratos da linhagem Wistar, que foram divididos em grupos para as duas substâncias testadas, nos períodos experimentais de 1h, 3h, 6h e 24 horas. Sob anestesia geral pela inalação de éter sulfúrico, cada animal recebeu

0,2 ml/ 100 g do corante azul de Evans a 1% na veia lateral da cauda e, logo em seguida, eram injetadas as substâncias testadas no dorso do animal com seringa de insulina e agulha estéril descartável 25 X 7, na proporção de 0,2 ml de peso corporal. O corante foi aplicado com dispositivo para infusão intravenosa, modelo “butterfly” nº 25G, acoplado a uma seringa de insulina de 1 ml. Decorridos os períodos experimentais, os animais foram sacrificados pela inalação de éter sulfúrico. Em seguida foi feita a depilação da região dorsal do animal com lâmina de barbear, evidenciando a área de edema, representada por um halo de coloração azul. As peças foram removidas com tesoura, e padronizadas com a ajuda de um vazador de ferro com 23 mm de diâmetro. As peças padronizadas foram colocadas em frascos contendo 4 ml de formamida, permanecendo em estufa por 72 horas a 45° C. Os resultados obtidos através da análise com espectrofotômetro demonstraram que o digluconato de clorexidina a 2% foi mais irritante em todos os períodos experimentais, quando comparado com o hidróxido de cálcio. Para a determinação da reação tardia, foi utilizada a implantação de tubos de PVC contendo as substâncias testadas, em 36 ratos da linhagem Wistar, que foram distribuídos em grupos de 7, 14 e 30 dias. Decorridos estes períodos os animais foram sacrificados, as peças removidas e preparadas para análise microscópica. Os resultados demonstraram que as duas substâncias são semelhantes, não interferindo no processo de reparo, permitindo aos 14 dias a formação de tecido de granulação em processo de maturação.

Implante em alvéolos dentais de ratos

Okamoto e Russo (1973)⁵⁹ analisaram o comportamento das estruturas intra e extracelulares durante as fases do reparo após extração dentária em alvéolos de ratos. Foram utilizados neste estudo 32 ratos machos albinos pesando de 80 a 100 mg. Sob anestesia geral, foi realizada a exodontia do incisivo superior direito, utilizando instrumental especialmente adaptado para este fim. Os animais foram sacrificados após 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19 e 21 dias pós-operatórios. A maxila direita foi dissecada e os excessos de tecido foram removidos. Imediatamente após, as peças foram fixadas e os espécimes embebidos em uma mistura de parafina e cera de carnaúba a vácuo por vinte minutos. Foram realizados cortes seriados de 8 micrômetros e os espécimes foram então analisados morfolologicamente. Os resultados obtidos demonstraram que o processo de reparo do alvéolo dentário após extração é caracterizado por fases distintas: primeiramente, ocorre um período de formação do coágulo e proliferação de células do tecido conjuntivo. Depois, há formação de tecido conjuntivo de reparação e, por último, ocorre um processo de ossificação.

Degrood et al. (1995)¹⁷ compararam as reações histológicas do tecido ósseo do material Ketac-Fil e o amálgama, o material mais utilizado em técnicas de obturação retrógrada. Foram utilizados 48 ratos Harlan, divididos em três grupos de implantes, Ketac-Fil, amálgama e tubos de polietileno vazios como grupo controle. Os materiais foram preparados conforme as orientações do fabricante, colocados em tubos de polietileno de 3 mm X 1mm, imediatamente antes da implantação. O tipo de anestesia utilizada nos animais foi a administrada intramuscular, composta por ketamina (87mg/kg) e xylazina

(13mg/kg). Cada animal teve o incisivo mandibular direito extraído utilizando agulha 18-gauge para subluxação e pinça hemostática. Após a extração e hemostasia, o implante foi introduzido no alvéolo com porta-amálgama. O tecido gengival foi então suturado com fio de sutura reabsorvível vicryl 4-0. Foi administrado 0,1 ml de antibiótico aos ratos e a alimentação baseou-se em ração e água ad libidum. Os animais de cada grupo foram sacrificados aos 14, 42 e 90 dias através da inalação de dióxido de carbono. As mandíbulas foram então dissecadas, os tecidos removidos e imersos em 10% de formalina. Foram retiradas radiografias para confirmar a presença de material no alvéolo. Os espécimes foram lavados em água e descalcificados em ácido nítrico a 5%. Foram lavados novamente, desidratados em etanol, clareados em xilol, e embebidos em parafina. Os materiais foram então submetidos a coloração hematoxilina-eosina e Brown e Brenn. Através da análise histológica verificou-se que os resultados foram satisfatórios em ambos os casos. Aos 14 e 42 dias, os espécimes do grupo controle demonstraram infiltrado inflamatório do tipo leve e do grupo Ketac-Fil e amálgama, infiltrado inflamatório leve a moderado. Aos 90 dias, foi verificado infiltrado inflamatório de moderado a severo no grupo amálgama. Portanto, os resultados obtidos revelam que tanto o Ketac-Fil quanto o amálgama são materiais relativamente biocompatíveis.

Rosa et al. (1995)⁷⁰ analisaram histomorfometricamente o comportamento biológico da hidroxiapatita microangular, hidroxiapatita em partículas e tricálcio fosfato implantados em alvéolos de ratos. Foram utilizados 80 ratos machos, pesando entre 120- 150 gramas, que tiveram seus incisivos superiores extraídos. Após a extração, os implantes foram

posicionados no interior do alvéolo e foi realizada a sutura. Os animais foram sacrificados nos tempos pós-operatórios de 1, 2, 3, e 6 semanas. Os resultados obtidos demonstraram que todos os materiais retardaram o reparo alveolar quando comparado ao grupo controle, uma vez que houve formação de pouca estrutura óssea durante todos os tempos estudados. A hidroxiapatita microangular mostrou ser mais compatível biologicamente do que os outros materiais estudados.

Boeck et al. (1999)⁸ estudou histopatologicamente o comportamento de uma hidroxiapatita implantada em alvéolos dentais de ratos. Para tanto, foram utilizados 40 ratos machos (*Rattus norvegicus, albinus*, Holtzman) divididos em dois grupos que, após exodontia do incisivo superior direito, receberam os implantes. Os animais foram sacrificados em grupos de quatro aos 4, 7, 15, 24 e 60 dias pós-operatórios, sendo os espécimes submetidos à tramitação laboratorial de rotina para análise histopatológica. Os resultados mostraram que a hidroxiapatita testada produziu um atraso na cronologia do processo de reparo alveolar em comparação aos animais controle.

Calixto et al. (2001)¹¹ testaram a biocompatibilidade de uma resina natural, derivada do óleo de mamona, implantada em cavidade de extração de ratos. Foram utilizados 80 ratos machos Wistar que foram divididos em grupos controle e implantados. Os ratos do Grupo controle foram submetidos à extração do incisivo superior direito e sacrificados após 1, 2, 3 e 6 semanas; os ratos implantados receberam implante do floculado de mamona imediatamente após a extração dentária, sendo sacrificados nos mesmos períodos. Os animais foram sacrificados por decapitação e as hemimaxilas direitas fixadas, descalcificadas,

processadas para inclusão em parafina e obtenção dos cortes histológicos. Após análise histométrica verificou-se que não houve persistência de reação inflamatória e atraso de 13 a 20% no reparo alveolar dos ratos implantados, com menor neoformação óssea.

Proposição

3 Proposição

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a resposta biológica imediata e tardia às pastas obturadoras de canais de dentes decíduos, Guedes Pinto e de hidróxido de cálcio:

- Quantificando o edema inicial pelo teste edemogênico e;
- Através da análise morfológica do reparo frente à implantação em alvéolos de ratos.

Material e Método

4 Material e Método

Todos os procedimentos foram considerados de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação animal (COBEA) e aprovado pela Comissão de Ética na Experimentação Animal (CEEa-FOA) em reunião de 11 de agosto de 2003, de acordo com o protocolo nº 48/03.

TESTE EDEMOGÊNICO (reação imediata)

Foram utilizados para esta parte do experimento, 20 ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*), variação albina, pesando entre 220 a 300 g, de dois a três meses de idade, provenientes do biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba- UNESP. Estes animais foram mantidos em gaiolas metálicas, e alimentados com ração comercial em flocos e água “ad libitum”.

As substâncias testadas foram a pasta de hidróxido de cálcio, pré-manipulada e condicionada em tubetes de anestésico, e a pasta Guedes-Pinto, preparada em placas de vidro e espátulas estéreis, conforme indicação:

PASTA DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

Hidróxido de cálcio p.a.	5g
Óxido de Zinco	2g
Propilenoglicol	5ml
Colofônia	4mg

PASTA GUEDES-PINTO (Chedid,1988)¹⁴

Rifocort (pomada dermatológica)	0,25mg
Paramonoclorofenol canforado	0,1 ml
Iodofórmio	0,3 mg

Os animais foram divididos em grupos de 5 animais para os tempos operatórios de 3 e 6 horas, e de acordo com o material a ser avaliado. Primeiramente foi realizada medicação pré-anestésica com xilazina, nome comercial Coopazine, na proporção de 25 mg/ kg do animal, com injeção na parte posterior da coxa do animal, via intramuscular. Posteriormente, foi realizada anestesia geral com quetamina, nome comercial Vetaset, na proporção de 50 mg/ kg do animal.

Procedeu-se, então, a injeção intravenosa do corante azul de Evans 1% (Evans Blue Difco Lab.) diluído em água destilada com seringa para insulina de 1 ml, na dosagem de 0,2 ml da solução para 100g de peso corporal, que foi injetado na veia peniana do animal (Figura1).

Trinta minutos após a injeção do corante, foi injetado 0,2ml de cada pasta, com seringa de insulina e agulha descartável 25X7, na região subcutânea de cada animal. A injeção do material foi realizada na região dorsal, tendo a linha média como referência e próximo a região caudal. Tracionou-se a pele do animal, deixando-a bem esticada, e se introduziu a agulha na região, injetando a pasta no tecido subcutâneo do rato. Foi injetada apenas uma droga em cada animal (Figura 2).

Decorridos os tempos experimentais de 3 e 6 horas, os animais foram sacrificados pela inalação de éter sulfúrico em uma câmara

de plástico hermeticamente fechada. Em seguida, foi realizada a tricotomia manual da região dorsal, evidenciando a área de edema, representada por um halo de coloração azul (Figura 3). Com auxílio de uma tesoura, removeu-se a pele do dorso do animal, com margem de segurança (Figura 4). Foi realizada padronização das peças com vazador de ferro com 23 mm de diâmetro (Figura 5).

As peças padronizadas, foram então picotadas com tesoura e colocadas em frascos contendo 4 ml de formamida, permanecendo em estufa a 37°C por 72 h, para extração do corante, pela dissolução do tecido.

Decorridas 72 horas, as soluções foram filtradas com auxílio de gaze e funil de vidro, e recolhidas em tubos próprios para análise em espectrofotômetro. A leitura foi realizada a 630 nm, equivalente ao pico máximo de absorção do corante (TAVEIRA, 1988).⁸³ O aparelho foi previamente calibrado com formamida proveniente do tecido sem corante.



FIGURA 1 - Injeção do corante Azul de Evans 1% na veia peniana do animal (0,2 ml/100g).



FIGURA 2 - Injeção da pasta no dorso do animal.



FIGURA 3 - Região onde foi realizada tricotomia manual, evidenciando a área de edema. Note o ponto azul corresponde ao local exato onde foi feita injeção da pasta.



FIGURA 4 - Corte do tecido edemaciado com margem de segurança.



FIGURA 5 - Padronização das peças em vazador de ferro.



FIGURA 6 - Colocação das peças em frascos contendo 4ml formamida.



FIGURA 7 - Análise em espectrofotômetro.

IMPLANTE EM ALVÉOLOS DE RATOS (Reação tardia)

Foram utilizados 48 ratos machos (*Rattus albinus*, linhagem Wistar), pesando aproximadamente 250g, provenientes do biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba- UNESP. Os animais foram mantidos em gaiolas coletivas, alimentados durante todo o período pré-experimental com dieta sólida e água “ad libitum”, exceto nas primeiras 24 horas após a intervenção em que foi suspendida a alimentação, e nos períodos seguintes até o momento do sacrifício, em que se utilizou ração comercial moída.

Os animais foram anestesiados conforme descrito na metodologia do Teste Edemogênico.

Os quarenta e oito ratos em estudo foram divididos em 6 grupos experimentais, contendo 8 animais em cada grupo:

- Controle. Os tubos foram implantados no alvéolo sem nenhum material obturador para o tempo pós-operatório de 7 dias;
- Controle. Os tubos foram implantados no alvéolo sem nenhum material obturador para o tempo pós-operatório de 28 dias;
- Implante de tubo de polietileno contendo pasta Guedes Pinto para o tempo pós-operatório de 7 dias;
- Implante de tubo de polietileno contendo pasta de hidróxido de cálcio para o tempo pós-operatório de 7 dias;
- Implante de tubo de polietileno contendo pasta Guedes Pinto para o tempo pós-operatório de 28 dias;
- Implante de tubo de polietileno contendo pasta de hidróxido de cálcio para o tempo pós-operatório de 28 dias.

Tabela 1 - Demonstração da divisão dos Grupos experimentais

Material Período	Controle	Guedes Pinto	Hidr. Cálcio
7	8	8	8
28	8	8	8

Procedeu-se então a extração do incisivo superior direito, empregando instrumentos adaptados com discos de carburundum: dois Hollembacks adaptados e uma pinça também adaptada conforme a técnica proposta por Okamoto e Russo (1973).⁵⁹ Com a inserção do Hollemback no espaço interproximal, próximo a linha média, e realizando movimentos de alavanca obteve-se a luxação do elemento dentário. Utilizando-se a

pinça goiva adaptada, apreendendo o elemento dentário obteve-se a extração do dente.

Realizada a exodontia e hemostasia com gaze, foram colocados no interior do alvéolo dentário tubos de polietileno adaptados, contendo os materiais a serem testados.

Os tubos foram obtidos a partir de dispositivos de infusão intravenosa do tipo “Butterfly”-27, marca Abbott, com 1 mm de diâmetro interno e 1,8mm de diâmetro externo, cortados com 3 mm de comprimento no momento da intervenção. Estes tubos tiveram 1 mm de uma de suas extremidades selada com guta-percha. As pastas obturadoras foram introduzidas nos tubos, ficando rente à sua superfície.

Os tubos foram implantados no alvéolo imediatamente após a extração dentária, ficando a extremidade em que se encontrava a pasta em contato com a porção apical do alvéolo, e a extremidade selada com guta-percha voltada para a porção coronária. Foi realizado apenas um implante para cada animal.

Os tubos de polietileno foram levados à posição apical nos alvéolos com instrumentos adaptados para enceramento, por terem a extremidade afilada e curva. A mucosa gengival foi suturada com fio de seda 4-0 montado em agulha atraumática.

Os animais foram sacrificados aos 7 e 28 dias pela inalação de éter sulfúrico em câmara fechada. Após o sacrifício, a maxila direita foi separada da maxila esquerda, por uma incisão no plano sagital mediano, acompanhando a sutura intermaxilar. Um outro corte foi realizado com tesoura reta, tangenciando a face distal dos molares. Uma vez removidos, os tecidos foram fixados em solução de formalina a 10%,

por 48 horas, lavadas em água corrente por 12 horas. As peças foram descalcificadas em solução de EDTA a 17%, desidratadas, diafanizadas e incluídas em parafina, sendo orientadas de maneira a permitir cortes histológicos do alvéolo em seu sentido longitudinal. Os cortes, seriados e com 6 micrometros de espessura, foram corados com Hematoxilina e Eosina para análise histológica.

Os resultados foram obtidos através da análise descritiva dos espécimes em microscópio óptico, pela descrição dos fenômenos histopatológicos relativos ao reparo, procurando caracterizá-los globalmente.



FIGURA 8 - Antissepsia com Povidine.

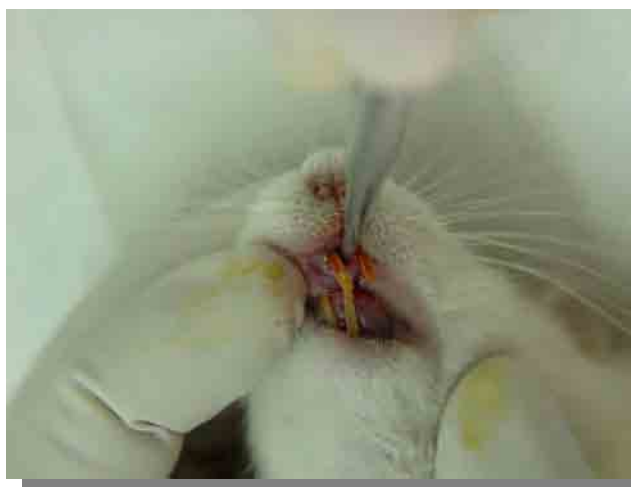


FIGURA 9 - Luxação do Incisivo Central Superior direito.



FIGURA 10 - Extração do elemento dentário.



FIGURA 11a - Scalps utilizados na confecção dos tubos.



FIGURA 11b - Tubos modificados - selados com guta-percha.



FIGURA 12 - Inserção do implante no alvéolo.



FIGURA 13 - Sutura.

Resultado

5 Resultado

A avaliação do edema inflamatório provocado pela injeção subcutânea das pastas Guedes Pinto e hidróxido de cálcio foi determinada pela leitura espectrofotométrica do corante azul de Evans extravazado no exsudato inflamatório (ligado à albumina) como demonstrado na Tabela 2:

Tabela 2 - Valores da intensidade do exsudato inflamatório induzido pela inoculação dos materiais testados, valores obtidos em densidade óptica (D.O).

Pasta Guedes Pinto 3 horas	Pasta Guedes Pinto 6 horas	Pasta Ca(OH) ₂ 3 horas	Pasta Ca(OH) ₂ 6 horas
0,402	0,054	1,022	0,815
0,140	0,310	1,028	0,563
0,181	0,274	0,730	0,584
0,405	0,311	1,326	0,476
0,239	0,678	1,006	1,080

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS DO TESTE EDEMOGÊNICO

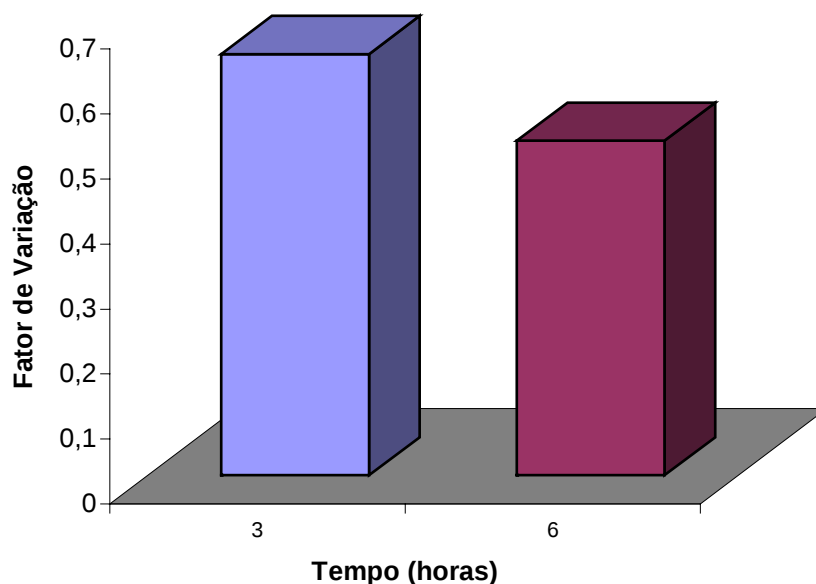
Os resultados das leituras da análise em espectrofotômetro, relativas a quantidade de edema, foram submetidos ao

teste de análise de variância a 2 critérios de variação. Os resultados estão expressos na tabela 3:

Tabela 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
Fonte de variação	Soma de Quadr.	G. L.	Quadr. Méd.	(F)	Prob. H0
Tempo (T)	0.0890	1	0.0890	2.09	16.451%
Materiais (M)	1.5882	1	1.5882	37.35	0.007%
Interação TxM	0.1719	1	0.1719	4.04	5.892%
Resíduo	0.6804	16	0.0425		
Variação total	2.5294	19			

Pelo resultado da análise de variância verificamos não haver diferença significativa ($p=16,45\%$) entre os tempos analisados, independentemente do material utilizado, embora haja decréscimo do edema com o passar do tempo. Como pode ser observado no gráfico 1.

GRÁFICO 1 - Valores de variação do edema conforme a variação do tempo em horas, 3 e 6 horas.



Fator de variação: tempo

3 horas: 0.64790

6 horas: 0.51450

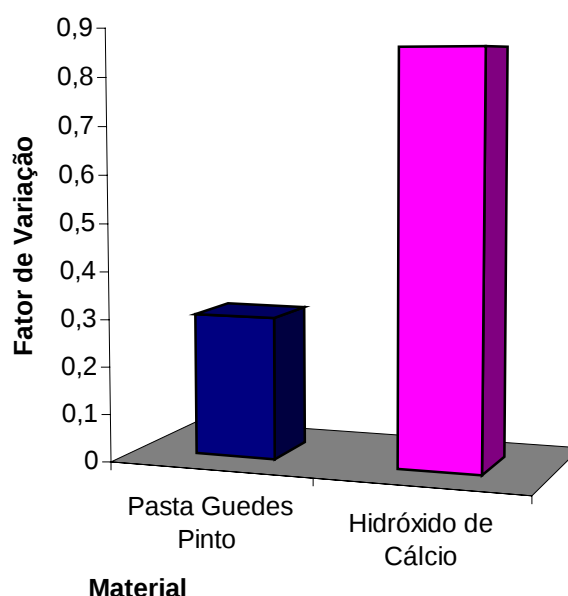
Entre os materiais empregados verificamos que o hidróxido de cálcio apresentou maior quantidade de edema que a Pasta Guedes Pinto ($p=0,007\%$), independentemente do tempo avaliado. Como pode ser observado no Gráfico 2.

Fator de variação: material

Pasta Guedes Pinto: 0.29940

Hidróxido de cálcio: 0.86300

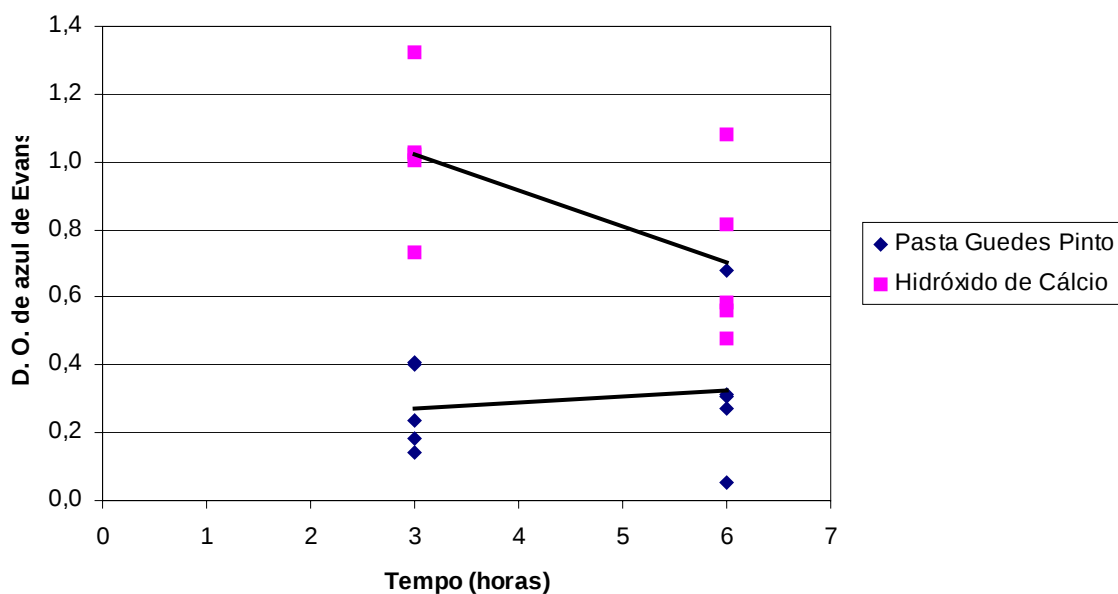
GRÁFICO 2 - Variação do edema conforme o material avaliado, Pasta Guedes-Pinto e hidróxido de cálcio.



Na interação tempo X material percebemos que a Pasta Guedes Pinto apresenta um aumento do edema com o passar do tempo. O hidróxido de cálcio apresenta edema inicial maior que diminui no período de 6 horas. Como pode ser melhor observado no gráfico3.

Pasta Guedes -Pinto 3h	0.273	valor crítico de Tukey
Pasta Guedes Pinto 6h	0.325	0,3641
Hidróxido de cálcio 3h	1.022	
Hidróxido de cálcio 6h	0.704	

GRÁFICO 3 - Valores obtidos de densidade óptica de Azul de Evans extravazado no tecido pelo tempo estudado(3 e 6 horas), para os materiais avaliados (Pasta Guedes Pinto e Hidróxido de Cálcio). Em destaque: Média dos valores para os tempos operatórios estudados.



RESULTADOS

IMPLANTE EM ALVÉOLO DE RATOS

Os resultados obtidos foram descritos em função dos períodos pós-operatórios, das ocorrências verificadas junto ao terço apical do alvéolo nos dois grupos experimentais.

CONTROLE

7 DIAS

Junto à abertura do tubo de polietileno, podemos observar área ocupada por tecido conjuntivo neoformado com moderado número de fibroblastos, alguns macrófagos e linfócitos. Em um dos espécimes observa-se restos da papila dentária próximos à abertura do tubo. Mais apicalmente, o tecido conjuntivo neoformado apresenta menor número de células. Em alguns pontos observa-se coágulo remanescente exibindo alguns macrófagos em seu interior (Fig.14).

28 DIAS

Próximo à superfície do material observa-se, em alguns casos, trabéculas ósseas neoformadas ocupando pequenas áreas. O tecido conjuntivo nas proximidades é pouco vascularizado e apresenta moderado número de fibroblastos ao lado de raros linfócitos e macrófagos. Em direção ao fundo alveolar o tecido conjuntivo apresenta maior número de fibroblastos além de trabéculas ósseas neoformadas. Junto à superfície do material em outros espécimes observa-se infiltrado inflamatório. Logo abaixo, o tecido conjuntivo é pouco vascularizado e apresenta moderado número de fibroblastos ao lado de macrófagos e linfócitos. Em inúmeras

áreas observam-se delgadas trabéculas ósseas neoformadas (Figs. 15 e 16).



FIGURA 14 - Espécime do Grupo Controle- 7dias.

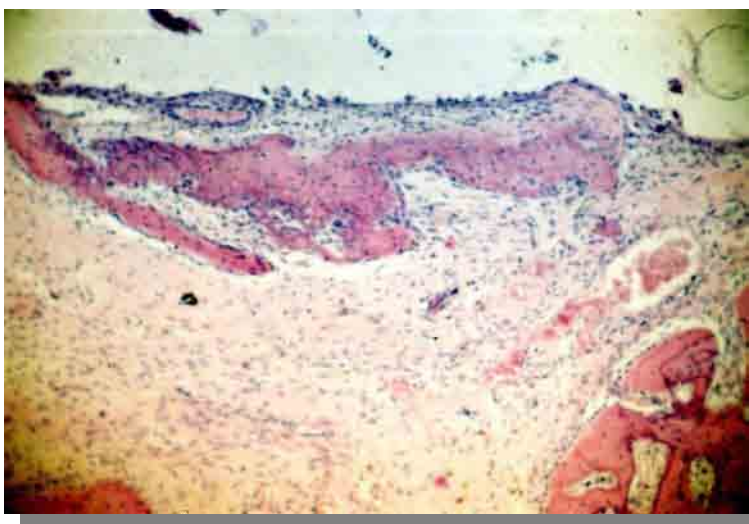


FIGURA.15 - Grupo Controle- 28 dias

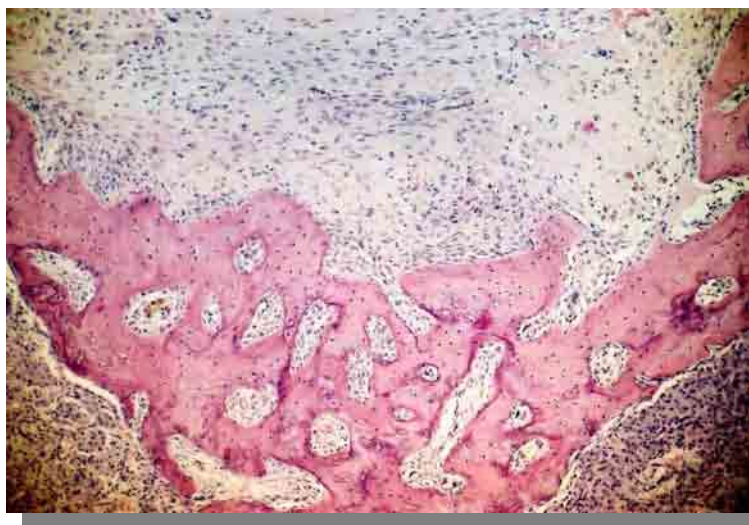


FIGURA.16 - Grupo Controle- 28 dias- áreas mais distantes do Implante.

7 DIAS

HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

Próximo à abertura do tubo, observa-se em alguns casos extensa área ocupada por tecido conjuntivo neoformado com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos (Figura 17). Nota-se ainda, alguns macrófagos e linfócitos.

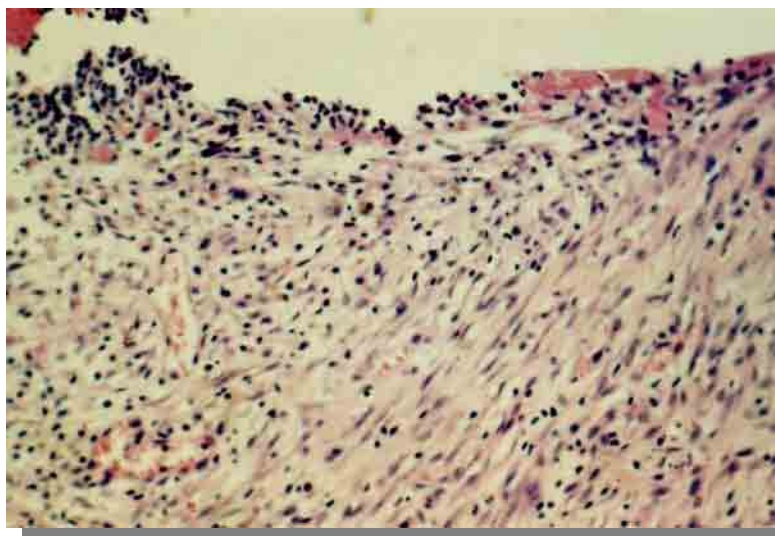


FIGURA 17- Grupo I (Hidróxido de cálcio) 7 dias: Área situada junto a abertura do tubo, mostrando tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X.

Em outros espécimes evidencia-se nesta mesma região, elevado número de macrófagos e linfócitos ao lado de alguns fibroblastos e vasos sanguíneos.

Nas regiões mais afastadas da superfície, na maioria dos casos mostra as mesmas características observadas na área superficial, evidenciando numerosos macrófagos e linfócitos, ao lado de alguns fibroblastos (Figura 18). Em um dos animais nota-se na região próxima e distante do material, áreas ocupadas por elevado número de polimorfonucleares neutrófilos, muitos em degeneração.

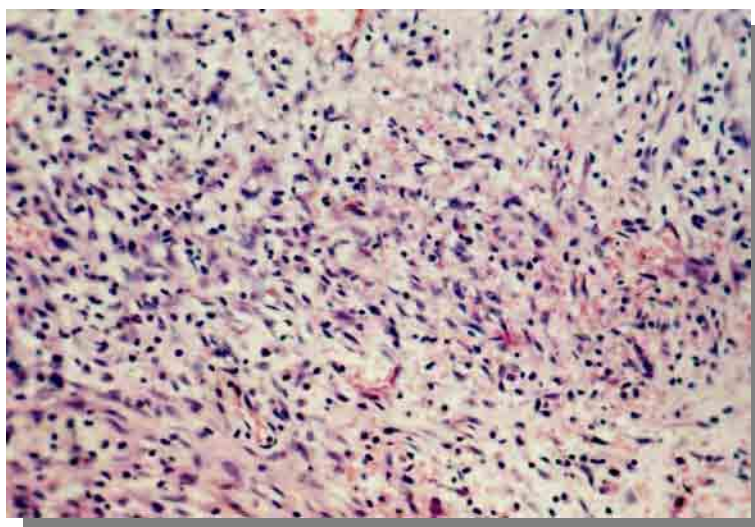


FIGURA 18- Grupo I (Hidróxido de cálcio) 7 dias: Área situada mais distante da superfície mostrando elevado número de macrófagos e linfócitos ao lado de alguns fibroblastos. HE, original 160X.

PASTA GUEDES PINTO

Nas proximidades da abertura do tubo, evidenciam-se em todos os espécimes, extensas áreas ocupadas por tecido conjuntivo apresentando discreto número de fibroblastos e poucos vasos sanguíneos (Figura 19 e 20). Alguns macrófagos e linfócitos podem ser observados na área.

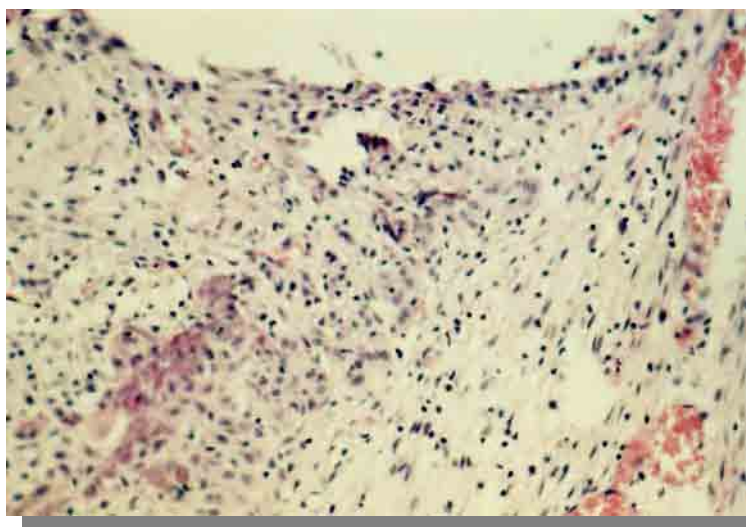


FIGURA 19- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 7 dias: Área superficial mostrando extensas áreas ocupadas por tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X.

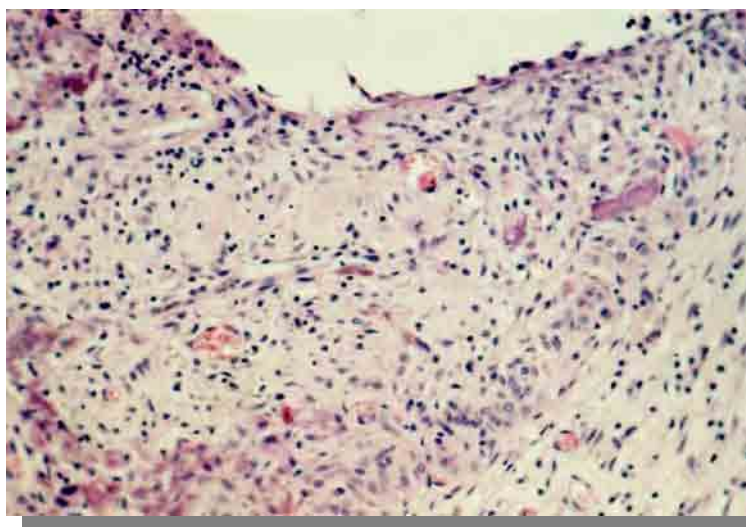


FIGURA 20- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 7 dias: Área superficial evidenciando extensas áreas de tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X.

Nas áreas mais profundas, em alguns casos mostram as mesmas características observadas na região superficial (Figura 21).



FIGURA 21- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 7 dias: Área situada distante da superfície do material mostrando tecido conjuntivo com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos. HE, original 160X.

Em outros, podem ser evidenciadas pequenas trabéculas ósseas neoformadas com osteoblastos em suas bordas (Figura 22).

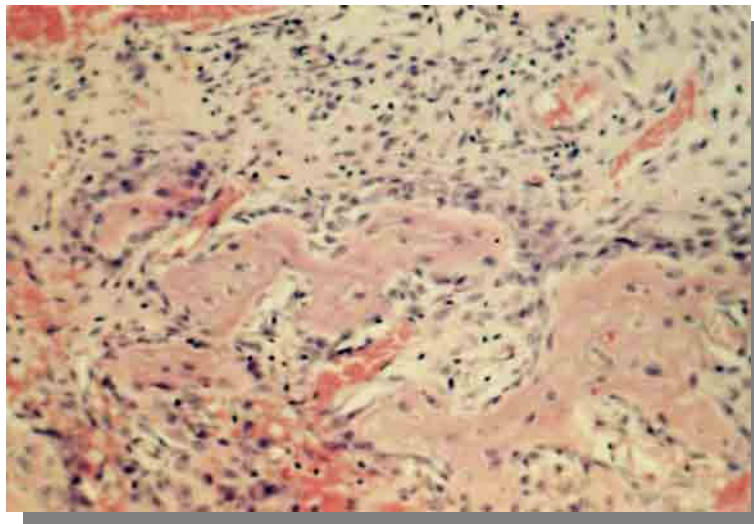


FIGURA 22- Grupo II Pasta Guedes Pinto 7 dias: Área situada distante da superfície do material evidenciando pequenas trabéculas ósseas neoformadas com osteoblastos em suas bordas. HE, original 160X.

28 DIAS

HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

Próximo à abertura do tubo evidencia-se em alguns casos tecido conjuntivo com elevado número de macrófagos e linfócitos ao lado de raros fibroblastos (Figura 23). Alguns vasos sanguíneos são observados nesta mesma região.

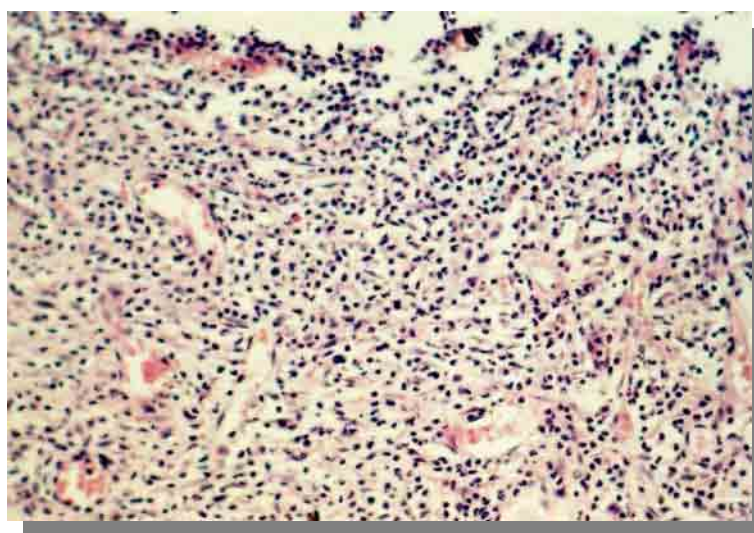


FIGURA 23 - Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Próximo a abertura do tubo evidenciando tecido conjuntivo com elevado número de macrófagos e linfócitos ao lado de raros fibroblastos. HE, original 160X.

Em outros espécimes observa-se intenso infiltrado inflamatório em áreas localizadas próximo a superfície do material (Figura 24) seguida de tecido conjuntivo com pequeno número de fibroblastos e raros vasos sanguíneos.

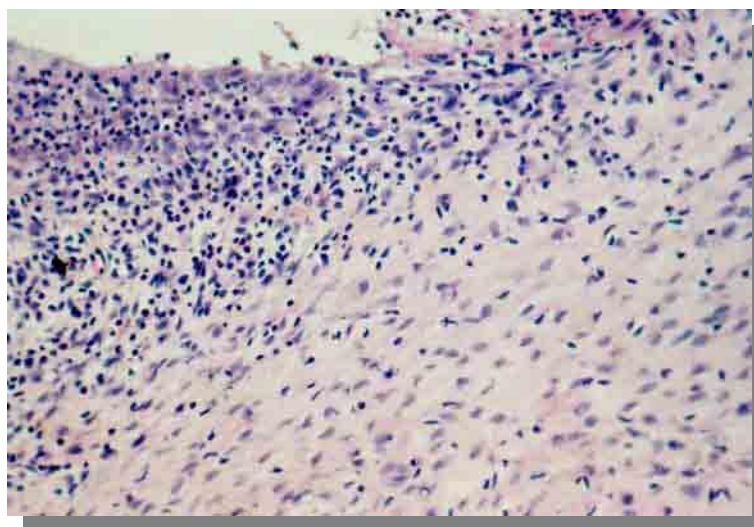


FIGURA 24- Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Próximo a abertura do tubo com intenso infiltrado inflamatório. HE, original 160X.

Nas regiões localizadas mais distante da superfície, observa-se delgadas trabéculas ósseas neoformadas ao lado de tecido conjuntivo bem diferenciado (Figura 25 e 26).

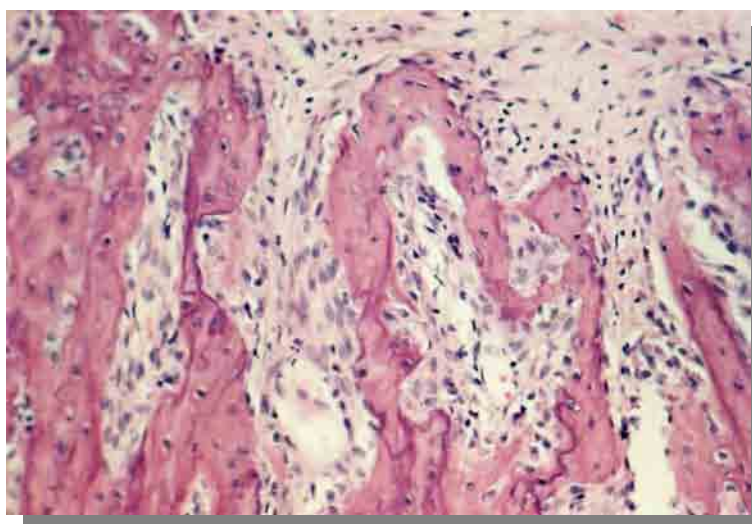


FIGURA 25- Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Área localizada distante da superfície mostrando delgadas trabéculas ósseas neoformadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160 X.

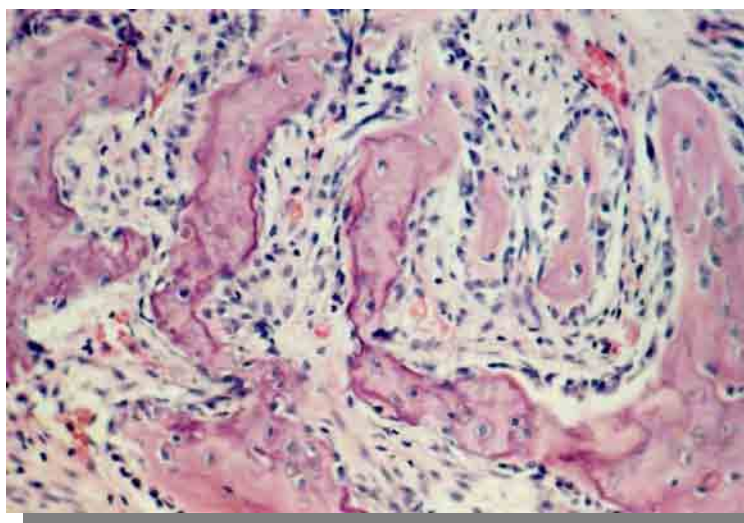


FIGURA 26- Grupo I (Hidróxido de cálcio) 28 dias: Área situada distante da superfície com trabéculas ósseas delgadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160X.

PASTA GUEDES PINTO

Em todos os espécimes observam-se junto a superfície do material, pequenas trabéculas ósseas neoformadas ao lado de tecido conjuntivo bem diferenciado (Figura 27 e 28).

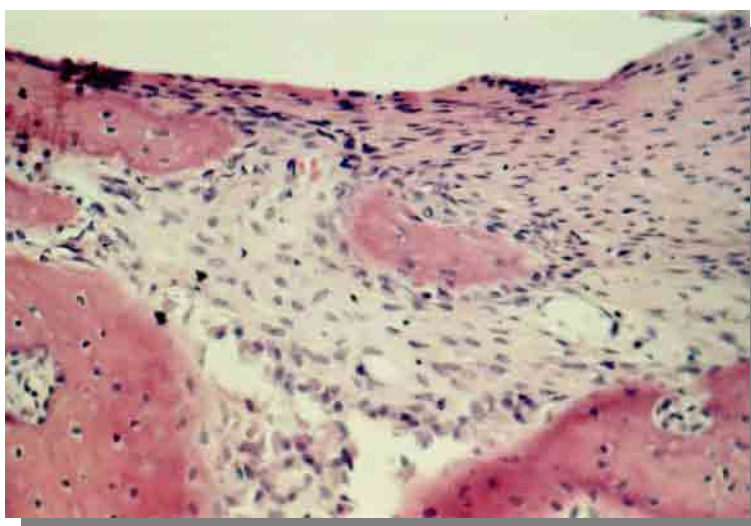


FIGURA 27- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Junto à superfície do material mostrando pequenas trabéculas ósseas neoformadas ao lado de tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160X.

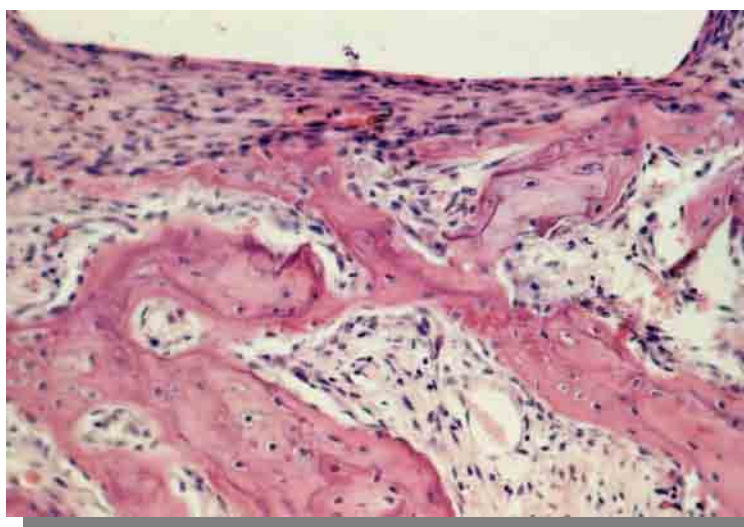


FIGURA 28- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Junto à superfície do material com trabéculas ósseas delgadas e tecido conjuntivo bem diferenciado. HE, original 160X.

Nas regiões situadas mais distante da superfície do material, as trabéculas ósseas são mais desenvolvidas (Figura 29 e 30). O tecido conjuntivo sem diferenciação óssea é bem desenvolvido, exibindo pequenos vasos sanguíneos e pequeno número de fibroblastos.

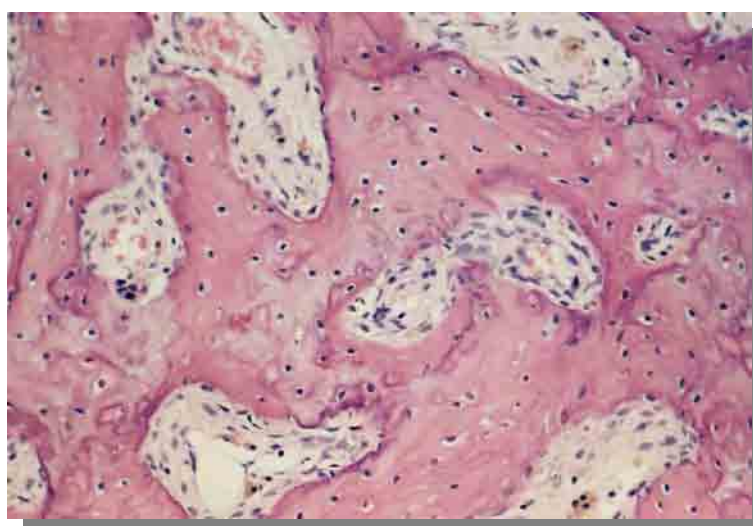


FIGURA 29- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Áreas situadas distante da superfície do material com trabéculas ósseas bem desenvolvidas. HE, original 160X.

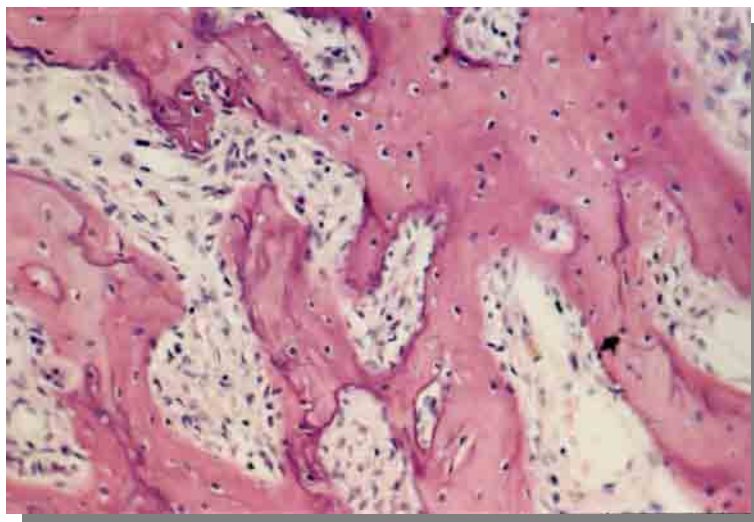


FIGURA 30- Grupo II (Pasta Guedes Pinto) 28 dias: Áreas localizadas distante da superfície do material com trabéculas ósseas bem desenvolvidas. HE, original 160X.

Discussão

6 *Discussão*

Os ratos albinos (Linhagem Wistar) são muito utilizados em experimentos na área médica e odontológica, principalmente em trabalhos que estudam a reparação pós-exodôntica (GALLOTTINI, 1989).²⁷ Além disso, são animais de fácil obtenção, manuseio e manutenção. Mittal et al (1995).⁵¹ afirmam que o rato é animal menos susceptível a infecções pós-operatórias do que o cão. Outro fator citado pelo autor, é que se trata de um método mais econômico para determinação da biocompatibilidade tecidual. Atualmente, também há grande preocupação por parte dos cursos de Pós-Graduação com relação ao tempo desde a matrícula do aluno até a defesa de seu trabalho. O rato permite também trabalhos com período pós-operatório mais breve devido ao seu metabolismo. Por estas razões, optamos por trabalhar com ratos albinos.

O Teste Edemogênico

Um dos sinais cardinais da Inflamação é o edema, resultado do aumento da permeabilidade vascular. Isto acontece quase que imediatamente após o insulto. Nos tecidos saudáveis a barreira tissular do sangue é livremente permeável à água, eletrólitos, e pequenas moléculas, porém, pouco permeável a proteínas. Devido ao aumento de permeabilidade, observa-se a passagem de plasma do interior dos vasos para a matriz extra-celular, juntamente com proteínas, caracterizando o exsudato ou edema inflamatório. Corantes vitais, como o Azul de Evans,

quando administrados intravenosamente, têm capacidade de se ligar a proteínas plasmáticas, principalmente a albumina, e a presença deste corante nos locais edemaciados, permite estimar a intensidade da agressão (RUTBERG et al. 1997;⁷³ TAVEIRA, 1988).⁸³ E assim, avaliar a resposta tecidual frente às diferentes substâncias, e a biocompatibilidade de materiais obturadores de canais radiculares (CANOVA et al. 2002).¹²

Segundo Rutberg et al. (1997),⁷³ o mecanismo de implantação subcutânea e exame histopatológico podem acarretar em inflamação, devido ao trauma cirúrgico gerado. O Teste Edemogênico seria uma maneira mais segura de se testar a biocompatibilidade de materiais odontológicos, através da quantificação do edema (CANOVA et al. 2002).¹² Segundo Hidalgo et al. (1999),³² este é um método adequado para avaliação da compatibilidade biológica. Através desta técnica pode-se observar o efeito de certas substâncias injetadas pela presença de edema circunscrito de coloração azulada, evidenciando aumento da permeabilidade vascular induzido pelas mesmas.

Udaka et al. (1970)⁸⁵ afirmam que a avaliação de resultados experimentais em tais testes pode levar a falhas de precisão. Nestes estudos pode-se verificar uma variedade muito grande de respostas aos corantes, que pode estar relacionada ao preparo do material, e a dose/resposta de cada animal. No nosso trabalho, pudemos constatar essa variedade de resposta, conforme os dados da Tabela 2 ilustrados no Gráfico 3.

Ainda que se tenha procurado a padronização dos procedimentos técnicos e a utilização de animais em condições semelhantes, não se pode evitar a variação dos resultados entre os vários

espécimes, devido a uma variabilidade de resposta ao fenômeno inflamatório

Canova et al. (2002)¹² também obtiveram uma grande variabilidade de resultados referentes à quantidade de edema em cada animal, como observado em nossos estudos.

Para se obter resultados mais homogêneos são necessários, segundo Nelson Filho et al. (1999)⁵⁵ ratos isogênicos, que são gerados em laboratório e geneticamente similares entre si, evitando-se interferências de fatores hereditários.

Estes autores quando implantaram Calen, pasta composta de Hidróxido de cálcio, em tecido subcutâneo de ratos isogênicos, verificaram resposta inflamatória inicial que diminuiu com o tempo.

Os resultados obtidos neste trabalho revelaram que as duas pastas testadas apresentaram-se irritantes ao tecido conjuntivo subcutâneo dos ratos (Gráfico 2). Foi tomado cuidado para evitar que outros fatores pudessem influenciar na resposta inflamatória inicial. A injeção de corante foi realizada sob anestesia geral, e os ratos mantidos anestesiados durante todo o período do experimento a fim de evitar que os mesmos pudessem interferir nos resultados, quer seja coçando o local inoculado, quer brigando entre si. A tricotomia manual foi realizada apenas após o sacrifício dos animais para que não ocorressem interferências no teste. A depilação, quando realizada antes do sacrifício, pode gerar inflamação.

O Hidróxido de cálcio causou um edema inicial maior provavelmente no intuito da inflamação diluir o “agente agressor”, fato este, ocorrido provavelmente com êxito, visto que no período de 6 horas houve reabsorção do edema. Maisto e Capurro (1964)⁴⁶ afirmam, em

tratamentos pulpares, que a ação bactericida do Hidróxido de cálcio está limitada à zona de contato com as bactérias ou com o tecido infectado. Este material provoca hemólise e coagula albuminas na zona superficial do tecido pulpar, sobre o qual é aplicado, causando necrose. Por baixo desta camada de necrose, a polpa se cicatriza, formando nova camada de dentina.

A Pasta Guedes Pinto teve uma resposta inflamatória inicial menor, provavelmente devido a existência do corticoesteróide, presente no Rifocort, que promoveu uma atenuação da inflamação, que não ocorreu com a Pasta de Hidróxido de cálcio. Porém, esta inflamação persistiu com o passar do tempo (Gráfico 3).

A aplicação clínica do Teste Edemogênico está relacionada principalmente a verificação da reação dos tecidos periapicais frente a um extravazamento de material obturador. O controle do limite apical da obturação do canal em dentes decíduos é bem mais difícil de ser conseguido que nos dentes permanentes. O término do canal muitas vezes ocorre em diâmetro acentuado e muito comumente já acometido pelo processo natural da rizólise levando a um término apical irregular e desnivelado (SILVA; LEONARDO, 1995).⁷⁹

O fato da utilização de uma pasta obturadora ao invés de um material sólido na obturação do canal, dificulta muito o controle do limite apical do mesmo, podendo ocorrer subobturações ou extravazamento para o periápice. O Hidróxido de cálcio, quando extravazado, pode levar a maior sensibilidade pós-operatória do que a Pasta Guedes Pinto.

O Implante em alvéolo de ratos

Segundo Degrood et al. (1995),¹⁷ o estudo da biocompatibilidade de materiais endodônticos através da técnica do implante em alvéolo dentário, além de ser uma técnica de fácil execução, que utiliza animais acessíveis, também simula as reações tissulares do ambiente apical, estando portanto muito mais próximo da condição clínica que os implantes subcutâneos dorsais.

Okamoto e Russo (1973);⁵⁹ Rosa et al. (1995)⁷⁰ afirmam que qualquer material introduzido no interior do alvéolo, após exodontia, causa retardo no processo normal de reparo. O que acontece devido a distúrbios na organização do coágulo e permanência de injúria ao ligamento periodontal.

Boeck et al.(1999)⁸ implantaram Hidroxiapatita em alvéolos dentais de ratos, e observaram presença de polimorfonucleares, neutrófilos e macrófagos, como reação inicial. Aos 24 dias, há formação óssea nas proximidades do implante, formando finas trabéculas ósseas.

É válido afirmar que a metodologia cirúrgica empregada na realização do implante em alvéolos de ratos ainda está em fase de implantação, necessitando de maior aprimoramento, principalmente no que diz respeito à colocação e manutenção dos tubos de polietileno no interior do alvéolo.

Optamos por trabalhar com implantes em alvéolos, pois esta é uma região mais próxima da realidade clínica da Endodontia do que os Implantes em subcutâneo.

A Pasta Guedes Pinto e a Pasta de Hidróxido de cálcio

Holland et al. (1977)³⁶ introduziram a Pasta de Hidróxido de Cálcio, utilizada neste estudo na década de 70, composta de hidróxido de cálcio, propilenoglicol, iodofórmio e colofônia. O Hidróxido de cálcio foi submetido a testes biológicos para avaliar seu potencial osteogênico, verificando-se que o acréscimo de outras substâncias ao hidróxido de cálcio não interferiam neste processo (MITCHELL; SHANKWALKER, 1958;⁵⁰ SOUZA, 1976;⁸¹ CESAR et al., 1985).¹³

Possui resultados clínicos (ALVES et al. 1994;² NELSON FILHO, et al. 1999)⁵⁵ bem comprovados na literatura. Como também histologicamente, através da reação do tecido subcutâneo de ratos (COLABONE; TOLEDO, 1983;¹⁵ KAWAKAMI et al.1987;⁴⁰ MOLLOY et al. 1992;⁵² ECONOMIDES et al. 1995;¹⁹ MITTAL et al. 1995;⁵¹ MOTTA et al. 1997),⁵³ ou em dentes de cães, com, a formação de barreira de tecido duro em casos de pulpotomias, e deposição de tecido duro na região apical (HOLLAND, 1975³⁵; RUSSO; OLIVEIRA, 1975;⁷¹ HENDRY et al., 1982;³¹ SONAT et al.1990).⁸⁰

Introduzida por Guedes Pinto et al., em 1981,³⁰ para o tratamento de polpas mortificadas de dentes decíduos, a Pasta Guedes Pinto possui, hoje, resultados clínicos favoráveis (BENGTON et al., 1992;⁶ BENGTON; BENGTON, 1994).⁷ Segundo Michel (1984)⁴⁹ a pasta é bem tolerada pelos tecidos, e, quando implantada em tecido subcutâneo de ratos, já demonstra reabsorção total aos 90 dias.

Segundo Kramer et al.(2000)⁴¹ e Brusco et al.(2002)⁹ a Pasta Guedes Pinto é o material obturador de dentes decíduos mais utilizado nas Faculdades de Odontologia do Brasil.

Chedid (1988)¹⁴ realizou pulpotomias em dentes de ratos com a Pasta Guedes Pinto, e verificaram reação inflamatória inicial que diminuiu a partir do 14º dia. Aos vinte e oito dias houve remissão total da inflamação e formação de ponte de dentina.

Em nosso trabalho, foi verificado aos 7 dias, nas proximidades do tubo, da Pasta Guedes Pinto, extensas áreas ocupadas por tecido conjuntivo apresentando discreto número de fibroblastos e poucos vasos sanguíneos. Alguns macrófagos e linfócitos puderam ser observados na área. Já com a Pasta de Hidróxido de cálcio, próximo à abertura do tubo, observa-se em alguns casos extensa área ocupada por tecido conjuntivo neoformado com discreto número de fibroblastos e vasos sanguíneos

Pode-se observar que a Pasta Guedes Pinto foi mais favorável ao reparo ósseo, quando comparada à Pasta de Hidróxido de cálcio, apresentando aos 28 dias, próximo à abertura do tubo, trabéculas ósseas neoformadas em meio a um tecido conjuntivo bem diferenciado. Já com o Hidróxido de cálcio notamos aos 28 dias a presença de infiltrado inflamatório crônico.

Tais resultados concordam com os trabalhos de Gallottini (1989),²⁷ que utilizou a Pasta Guedes Pinto como medicação intra-alveolar e obteve o favorecimento do processo de reparo. A autora sugere, inclusive, que este medicamento seja utilizado em pacientes imunodeprimidos após a realização de exodontias. Estes resultados foram confirmados por Ortega (1997),⁶² que avaliou a utilização da pasta nestes pacientes, obtendo bons resultados. Os alvéolos preenchidos com a pasta evidenciaram reparação mais rápida, com leito cirúrgico adequadamente

reparado. Segundo o autor, apesar de a pasta ter exibido baixa toxicidade, esta deve ser utilizada com cautela, devido a possibilidade de reações alérgicas.

Barker e Lockett (1971)³ afirmaram que as pastas compostas por paramonoclorofenol canforado e iodofórmio, quando extravazadas para a região apical, são prontamente substituídas por tecido granulomatoso procedendo a predominância de macrófagos, e, além disso, estas pastas têm a capacidade de acelerar o processo de reparo.

A pomada rifocort é composta por corticosteróide – prednisolona – e antibiótico – rifamicina – veiculados em propilenoglicol. A utilização do corticosteróide se justifica no objetivo de minimizar a resposta inflamatória, o que pode explicar os melhores resultados obtidos com a Pasta Guedes Pinto no Teste Edemogênico. O antibiótico rifamicina possui ação bacteriostática através da inibição da síntese protéica, com espectro abrangendo principalmente bactérias Gram positivas. Dessa forma a adição destes medicamentos visa atenuar a resposta inflamatória, evitando também a exposição do alvéolo a agentes infecciosos, quando utilizada como medicação intra-alveolar (BAZERQUE, 1976),⁵ fazendo com que a Pasta Guedes Pinto leve à aceleração do processo de reparo quando comparado ao Hidróxido de cálcio, como ocorrido em nossos trabalhos. O paramonoclorofenol canforado e o iodofórmio são substâncias de ação antisséptica. O primeiro, quando associado à cânfora, possui sua toxidade diminuída e ação antibacteriana aumentada (BAZERQUE, 1976).⁵ O iodofórmio age liberando lentamente iodo, possuindo ação antisséptica discreta, porém persistente, diminuindo o risco de contaminação tardia do alvéolo.

Segundo Tagger e Sarnat (1984)⁸² o iodofórmio libera iodo em estado latente, auxiliando assim no reparo ósseo da região em que é aplicado, prevenindo ainda a reinfecção.

Segundo Bengtson e Bengtson (1994),⁷ o iodofórmio além de possuir ação bactericida, auxilia e acelera o processo de cicatrização dos tecidos. Ranly e Garcia-Godoy (1991)⁶⁴ afirmam que as pastas iodoformadas possuem inúmeras vantagens: são bons agentes bactericidas, são utilizadas para o tratamento de alveolites após exodontias, facilmente colocadas no interior dos sistemas de canais radiculares, e reabsorvíveis, o que, segundo os autores, levam a indicação destes materiais como o Material Obturador Ideal em Odontopediatria.

Em nosso trabalho, o Grupo Hidróxido de cálcio levou a um atraso do reparo em alvéolos de ratos, quando comparado ao Grupo Pasta Guedes Pinto. Tais resultados vão de encontro aos obtidos por Gallottini (1989);²⁷ Ranly e Garcia-Godoy (1991).⁶⁴

Estudos de biocompatibilidade da Pasta Guedes Pinto mostram que o mesmo induz a grande migração de células inflamatórias, em especial macrófagos (MICHEL, 1984;⁴⁹ CHEDID, 1988),¹⁴ devido a presença de iodofórmio, que é facilmente reabsorvido e à consistência semi-fluída da pasta, que não imporia resistência à fagocitose. Sabemos que essas células, pelo seu poder de fagocitose e remoção de produtos tóxicos de uma área lesada, contribuem grandemente para o processo de reparação. A administração de corticosteróide, juntamente com o antibiótico, atenua a resposta inflamatória, segundo Michel (1984).⁴⁹

Faraco Junior (1996)²¹ observou em seu trabalho, não haver diferenças estatisticamente significantes entre a Pasta Guedes Pinto

e a Pasta de Hidróxido de cálcio, com relação à inflamação aguda. Já com relação à inflamação crônica, a Pasta Guedes Pinto apresentou maior intensidade de inflamação crônica.

As alterações periapicais verificadas com a utilização da Pasta Guedes Pinto, junto a região apical, no trabalho de Faraco Júnior evidenciaram grande quantidade de infiltrado inflamatório crônico que não vão de encontro com os resultados obtidos neste trabalho, nos casos de Implantes em alvéolos dentais de ratos nos períodos pós-operatórios de 28 dias. Porém, nos trabalhos de Hendry et al. (1982)³¹ o Grupo Hidróxido de cálcio evidenciou grande quantidade de inflamação crônica, como observado em nossos estudos.

Barroso (2003)⁴ comparou os resultados obtidos com a Pasta Guedes Pinto e a Pasta Calen, e observou que a Pasta Calen apresentou resultados histopatológicos melhores em todos os eventos da resposta inflamatória avaliados. Segundo a autora, os resultados desfavoráveis da Pasta Guedes Pinto se devem a presença do paramonoclorofenol canforado. Em muitos espécimes foi observada reabsorção óssea nos casos tratados com a Pasta Guedes Pinto.

Kubota et al. (1992)⁴² afirmam que a efetividade do Hidróxido de cálcio já foi confirmada através de inúmeros trabalhos clínicos e histológicos, além disso, já foi comprovado que este material é reabsorvido juntamente com o dente decíduos durante a rizólise, não possui efeitos tóxicos na dentição permanente, é radiopaco, quando utilizado juntamente com o iodofórmio, e, assim, está bem próximo do Material Ideal indicado para dentes decíduos. Quanto à mistura de iodofórmio e paramonoclorofenol canforado, o autor afirma que esta

possui bons resultados clínicos e é rapidamente reabsorvida quando extravazada para a região apical, o que não acontece com o óxido de zinco misturado ao eugenol.

Nery (1999)⁵⁶ verificou em seu trabalho que nem a Pasta Guedes Pinto, nem a Pasta de Hidróxido de cálcio interferiram no processo de rizólise do dente decíduo. Não foram observados casos de selamento biológico, quando foi utilizada a Pasta Guedes Pinto. Foi verificado discreto infiltrado inflamatório em todos os grupos.

A diferença de resultados encontrados em nosso trabalho e nos de Nery (1999),⁵⁶ Faraco Junior (1996)²¹ e Barroso(2003)⁴ provavelmente se explicam devido à metodologia empregada. Trabalhamos com implantes em alvéolos de ratos, enquanto que estes trabalharam em dentes decíduos de cães.

Embora os dois materiais causem alguma resposta inflamatória até o período de 28 dias (avaliado neste experimento), acreditamos que ambos sejam indicados como materiais obturadores de canais de dentes decíduos, principalmente por serem bem tolerados, permitirem o reparo ósseo e não interferirem no processo de rizólise.

Acreditamos também que outros trabalhos devam ser realizados para elucidar dúvidas ainda existentes quanto à utilização dessas pastas obturadoras de canais de dentes decíduos.

Conclusão

7 Conclusão

Baseados nos resultados obtidos a partir da metodologia empregada no presente estudo, podemos concluir que:

- A Pasta Guedes Pinto apresentou menor quantidade de edema que a Pasta de Hidróxido de cálcio;
- Aos 7 dias, os dois materiais apresentavam características semelhantes;
- Aos 28 dias, a Pasta Guedes Pinto exibiu presença de trabéculas ósseas, neoformadas junto à superfície do material, e em maior número nas áreas distantes;
- A Pasta de Hidróxido de cálcio apresentou, aos 28 dias, tecido conjuntivo rico em fibroblastos, vasos, macrófagos e linfócitos, próximo à área do tubo, e trabéculas ósseas neoformadas nas áreas mais distantes;
- A Pasta Guedes Pinto proporcionou menores interferências no processo de reparo do que a Pasta de Hidróxido de cálcio.

Referências

Referências

- 1 ALLEN, K. R. Endodontic treatment of primary teeth. *Aust. Dent. J.*, v. 24, n.5, p.347-351, Oct. 1979.
- 2 ALVES, D. F. et al. Tratamento endodôntico utilizando hidróxido de cálcio em dentes decíduos com polpa necrosada e reação periapical. *Rev. Fac. Odontol. Pernambuco*, v. 13, n. 1, p. 45-47, jan/dez. 1994.
- 3 BARKER, B. C. W.; LOCKETT, B. C. Endodontic experiments with resorbable paste. *Aust. Dent. J.*, v.16, n.6, p.364- 372, Dec. 1971.
- 4 BARROSO, D. S. *Avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com diferentes materiais utilizados em Odontopediatria*. 2003. 107f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- 5 BAZERQUE, P. *Farmacologia Odontológica*. Buenos Aires, Mundi, 1976.
- 6 BENGTON, A. L.; BENGTON, N. G. Nova conduta nas pulpotomias de dentes decíduos: avaliação clínica- radiográfica da pasta Guedes-Pinto. *RGO*, v. 42, n. 1, p. 7- 11, jan/fev. 1994.
- 7 BENGTON, A. L.; BENGTON, N. G.; GUEDES-PINTO, A. C. Pulpotomia em dentes decíduos com o emprego da pasta

- Guedes Pinto – Observação clínica e radiográfica. *Rev. Odontopediatr.* v. 1, n. 1, p. 5- 13, jan/mar. 1992.
- 8 BOECK, E. M. et al. Implante de hidroxiapatita em alvéolos dentais: estudo histopatológico em ratos. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 28, n. 1, p. 83- 96, jan/jun. 1999.
- 9 BRUSCO, E. H. C. Procedimentos e substâncias empregadas por Faculdades de Odontologia Brasileiras na terapia endodôntica de dentes decíduos pulpectomizados. *J. Bras. Odontopediatr. Odontol. Bebê*, v. 5, n.23, p.35-46, jan/fev. 2002.
- 10 BUCKLEY, J. P. A brief review of the chemistry of pulp decomposition, with a rational treatment for this condition and its sequelae. *Dent Items. Interest.*, v. 26, n.11, p. 356-362, 1904.
- 11 CALIXTO, R. F. E. et al. Implante de um floculado de resina de mamona em alvéolo dentário de rato. *Pesqui. Odontol. Bras.*, v. 15, n. 3, p. 257-262, jul/set. 2001.
- 12 CANOVA, G. C. et al. Estudo do poder flogógeno de quatro cimentos obturadores de canais radiculares por meio do teste edemogênico. *Rev. Fac. Odontol. Bauru*, v. 10, n.3, p. 128-133, jul/set. 2002.
- 13 CÉSAR, C. A. S. et al. Estudo comparativo da resposta do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de tubos de dentina, obturados parcialmente e complementados com diferentes misturas de hidróxido de cálcio. *Rev. Odontol. UNESP*, v.14, n.1/2, p.47- 58, 1985.

- 14 CHEDID, R. R. *Estudo histopatológico da reação da polpa de ratos à ação de pastas e medicamentos utilizados na terapia pulpar de dentes decíduos*. 1988. 70f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.
- 15 COLABONE, D. A.; TOLEDO, O. A. Reação do tecido subcutâneo do rato ao implante de materiais à base de hidróxido de cálcio (life e tubulidrox). Estudo histológico. *ARS Cvrandi Odontol.*, v.9, n.2, p.5-16, abr/jun, 1983.
- 16 COLL, J. A.; SANDRIAN, R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatr. Dent.*, v. 18, n.1, p. 57-63, jan./feb. 1996.
- 17 DEGROOD, M. E. et al. A comparison of tissue reactions to Ketac-Fil and Amalgam. *J. Endod.*, v. 21, n. 2, 65-69, Feb. 1995.
- 18 DROTER, J. A. Pulp therapy in primary teeth. *J. Dent. Child.*, v. 34, n. 6, p. 507-510, Nov. 1967.
- 19 ECONOMIDES, N. et al. Experimental study of the biocompatibility of four root canal sealers and their influence on the zinc and calcium content of several tissues. *J. Endod.*, v. 21, n. 3, p. 122- 127, Mar. 1995.
- 20 ESTRELA, C. *Análise química de pastas de hidróxido de cálcio, frente a liberação de íons cálcio, de íons hidroxila formação de carbonato de cálcio, na presença de tecido conjuntivo de cão*. 1996. 140f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

- 21 FARACO JUNIOR, I. M. *Estudo histopatológico da reação dos tecidos periapicais de cães submetidos à ação de duas técnicas utilizadas na terapia endodôntica de dentes decíduos com polpa necrosada*. 1996. 119f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 1996.
- 22 FAVA, L. R. G. Human pulpectomy: incidence of postoperative pain using two different intracanal dressings. *Int. Endod. J.*, v. 25, n. 5, p. 257-260, Sept. 1992.
- 23 FAVA, L. R. G.; SAUNDERS, W. P. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. *Int. Endod. J.*, v.32, n.4, p. 257-282, Aug. 1999.
- 24 FELIPPE, W. T.; SOARES, I. J.; MALLMAN, J. Avaliação do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos a três substâncias utilizadas na irrigação de canais radiculares (Técnica da exsudação dos corantes vitais). *Rev. Odonto Cienc.*, v.10, n.20, p. 47-54, dez. 1995.
- 25 FONSECA, N. H. C. Tratamento pulpar em dentes decíduos com formocresol ou hidróxido de cálcio. *Quint.*, v. 5, n. 1, p. 17- 28, jan. 1978.
- 26 FUKS, A. B.; EIDELMAN, E. Pulp therapy in the primary dentition. *Curr. Opin. Dent.*, v. 1, n. 5, p. 556-563, Oct. 1991.
- 27 GALLOTTINI, M. H. C. *Influência da pasta composta por Rifocort, iodoformio e paramonoclorofenol canforado na reparação alveolar: estudo morfológico em ratos*. 1989. 72f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

- 28 GARCIA-GODOY, F. Evaluation of an iodoform paste in root canal therapy for infected primary teeth. *ASDC J. Dent. Child.*, v.54, n.1, p.30-39, Jan/Feb. 1987.
- 29 GOULD, J. M. Root canal therapy for infected primary molar teeth- preliminary report. *ASDC J. Dent. Child.*, v. 39, n. 4, p. 269-273, July/Aug. 1972.
- 30 GUEDES-PINTO, A. C.; PAIVA, J. G.; BOZZOLA, J. R. Tratamento endodôntico de dentes decíduos com polpa mortificada. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v. 35, n.3, p.240-245, maio/jun. 1981.
- 31 HENDRY, J. A. et al. Comparison of calcium hydroxide and oxide and eugenol pulpectomies in primary teeth of dogs. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 54, n. 4, 445-451, Oct. 1982.
- 32 HIDALGO, M. M. et al. Avaliação da tolerância tecidual a algumas substâncias utilizadas como curativo de demora no tratamento endodôntico. *Rev Fac Odontol Lins*, v.11, n.2, p.5-9, jan/fev. 1999.
- 33 HOLAN, G.; FUKS, A. B. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent.*, v. 15, n. 6, p. 403-407, Nov/Dec. 1993.
- 34 HOLLAND, R. *Processo de reparo do coto pulpar e dos tecidos periapicais após biopulpectomia e obturação de canal com hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol: estudo histológico em dentes de cães.* 1975. 11f. Tese (Livre Docência)-

Faculdade de odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 1975.

- 35 HOLLAND, R.; SOUZA, V.; MILANEZI, L. A. Resposta do coto pulpar e tecidos periapicais a algumas pastas empregadas na obturação dos canais radiculares. *Arq. Cent. Estud. Fac. Odontol. Univ. Fed. Minas Gerais*, v. 8, n. 2, p. 189-197, jul/dez. 1971.
- 36 HOLLAND, R. et al. Acción y velocidad de reabsorción de distintos materiales de obturación de conductos radiculares en el tejido conectivo periapical. *Rev. Asoc. Odontol. Argentina*, v. 69, n. 1, p. 7- 17, Jan/Feb. 1981.
- 37 HOLLAND, R. et al. 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*, v. 7, n. 1, p. 25-31, 1978.
- 38 HOLLAND, R. et al. Reaction of human periapical tissue to pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium hydroxide. *J. Endod.*, v. 3, n. 2, p. 63- 67, Feb. 1977.
- 39 HOLLAND, R. et al. Root canal treatment with calcium hydroxide . Effect of an oily or a water soluble vehicle. *Rev. Odontol. UNESP*, v.12, n.1/2, p.1- 6, jan/dez. 1983.
- 40 KAWAKAMI, T. et al. Ultrastructural study of initial calcification in the rat subcutaneous tissues elicited by a root canal filling material. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 63, n. 3, p. 360-365, Mar. 1987.

- 41 KRAMER, P. F.; FARACO JUNIOR, I. M.; FELDENS, C. A. Estado atual da terapia pulpar nas Universidades Brasileiras-pulpotomia e pulpectomia em dentes decíduos. *J. Bras. Odontop. Odontol. Bebê*, v. 3, n. 13, p. 222-230, 2000.
- 42 KUBOTA, K.; GOLDEN, B.E.; PENUGONDA, B. Root canal filling materials for primary teeth: a review of the literature. *ASDC J. Dent. Child*, v. 59, n.3, p. 225-227, May/June. 1992.
- 43 LEONARDO, M. R. et al. Avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães após biopulpectomia e utilização de diferentes curativos de demora. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 53, n. 5, p. 14-19, set/out. 1996.
- 44 LIMA, M. S. A.; DUARTE, D. A.; GUEDES-PINTO, A. C. Avaliação de diferentes sub-bases para uso após pulpotomia com pasta proposta por Guedes-Pinto. *Rev. Odontopediatr.*, v. 3, n. 1, p. 17-23, jan/mar. 1994.
- 45 LÚJAN, V. A. P. Histopatologia de polpa de dentes de ratos sub ação de medicamentos utilizados nas terapias pulpares de dentes decíduos humanos. 1990, 70 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- 46 MAISTO, O. A.; CAPURRO, M. A. Obturación de conductos radiculares con hidroxido de calcio- iodoformo. *Rev. Asoc. Odontol. Argentina*, v. 52, n.5, p.167- 173, Mayo. 1964.
- 47 MANI, S. A. et al. Evaluation of calcium hydroxide and zinc oxide eugenol as root canal filling materials in primary teeth. *ASDC J. Dent. Child.*, v. 67, n. 2, p. 142-147, Mar/Apr. 2000.

- 48 MASS, E.; ZILBERMAN, U. L. Endodontic treatment of infected primary teeth, using Maisto's paste. *ASDC J. Dent Child*, v. 56, n. 2, p. 117-120, Mar/Apr. 1989.
- 49 MICHEL, J. A. *Estudo histopatológico da reação do subcutâneo de camundongos submetidos à ação de pasta obturadora utilizada na terapia endodôntica de dentes decíduos com polpa mortificada*. 1984. 51f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- 50 MITCHELL, D. F.; SHANKWALKER, G. B. Osteogenic potential of calcium hydroxide and other materials in soft tissue and bone wounds. *J. Dent. Res.*, v. 37, n. 6, p. 1157- 1163, Nov/Dec. 1958.
- 51 MITTAL, M.; CHANDRA, S.; CHANDRA, S. Comparative tissue tolerance toxicity evaluation of four endodontic sealers. *J. Endod.*, v. 21, n. 12, 622-624, Dec. 1995.
- 52 MOLLOY, D. et al. Comparative tissue tolerance of a new endodontic sealer. *Oral Surg., Oral Méd., Oral Pathol.*, v. 73, n.4, p. 490-493, Apr. 1992.
- 53 MOTTA, A. G., APFEL, M. I. R., MOTTA JUNIOR, A. R. Reação do tecido conjuntivo subcutâneo de implantes contendo Apexit, Calen e L&C. *Rev. Bras. Odontol*, v.54, n.1, p.29-33, jan/fev.1997.
- 54 MURATA, S. S. *Análise histomorfológica de dentes decíduos de cães após biopulpectomia e obturação de canais com diferentes materiais*. 2002. 183f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2002.

- 55 NELSON FILHO, P. et al. Connective tissue response to calcium hydroxide- based root canal medicaments. *Int. Endod. J.*, v. 32, n. 4, p. 303-311, Aug. 1999.
- 56 NERY, R. S. *Avaliação do comportamento histomorfológico de dentes decíduos de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com diferentes materiais*. 1999. 253f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 1999.
- 57 NERY, R. S. *Comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes decíduos de cães após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com Sealapex, Sealer Plus e MTA*. 2000. 311f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2000.
- 58 NURKO, C.; GARCIA-GODOY, F. Evaluation of a calcium hydroxide/ iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, v.23, n.4, p.289-294, 1999.
- 59 OKAMOTO, T.; RUSSO, M. C. Wound healing following tooth extraction: histochemical study in rats. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v. 2, n. 2, p. 153-169, 1973.
- 60 OLIVEIRA, W. G. B.; FONSECA, G. A. Hidróxido de cálcio: substância heróica: seu uso diversificado em endodontia. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 39, n. 6, p. 21- 46, 1982.
- 61 OLIVEIRA, D. C.; LIA, R. C. C.; BENATTI NETO, C. Efeito de pastas à base de hidróxido de cálcio sobre a polpa de molares de

- ratos, exposta experimentalmente: estudo histopatológico comparativo. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 17, n. 1/2, p. 43- 61, 1988.
- 62 ORTEGA, K. L. *Análise da reparação pós-exodôntica de pacientes imunodeprimidos pelo HIV, utilizando a pasta composta por Rifocort, paramonoclorofenol canforado e iodoformio, como medicação intra-alveolar*. 1997. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- 63 PASTOR, I. M. O. et al. Avaliação clínica e radiográfica da terapia pulpar em molares decíduos. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Fed. Bahia*, n.6, p. 86-101, jan/dez. 1986.
- 64 RANLY, D. M.; GARCIA-GODOY, F. Reviewing pulp treatment for primary teeth. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 122, n.9, p.83-85, Sept. 1991.
- 65 RIBEIRO, G. G. *Avaliação da reação do tecido subcutâneo de ratos ao digluconato de clorexidina a 2% e à pasta de hidróxido de cálcio: análises edemogênica e microscópica óptica*. 2002, 90f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- 66 RIBEIRO, R. A. et al. Resposta pulpar de dentes decíduos de cães a um sistema adesivo ou ao cimento de hidróxido de cálcio. *Pesqui. Odontol. Bras.*, v. 14, n. 1, p. 47-52, jan./mar. 2000.
- 67 RIFKIN, A. A simple, effective, safe technique for the root canal treatment of abscessed primary teeth. *ASDC J. Dent. Child.*, v. 47, n. 6, p. 435-441, Nov./Dec. 1980.

- 68 RIFKIN, A. J. Techniques and materials used in endodontics for primary teeth. *J. Dent. Assoc. S. Afr.*, v. 37, n. 6, p. 377-381, June. 1982.
- 69 RONTANI, R. M. P.; PETERS, C. F.; WORLICZEK, A. M. Tratamento endodôntico de dentes decíduos com necrose pulpar. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.48, n.1, p.1235-1238, jan./fev. 1994.
- 70 ROSA, A. L.; BRENTAGANI, L. G.; GRANDINI, S. A. Hydroxylapatite and tricalcium phosphate implants in the dental alveolus of rats: a histometric study. *Braz. Dent. J.*, v. 6, n. 2, p. 103-109, jul./dez. 1995.
- 71 RUSSO, M. C.; OLIVEIRA, J. D. Tissue reaction to calcium hydroxide or formocresol after pulpotomy in sound or inflamed deciduous pulps of dogs. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v. 4, n.1, p. 7-21, 1975.
- 72 RUSSO, M. C.; HOLLAND, R.; NERY, R. S. Periapical tissue reactions of deciduous teeth to some root canal filling materials. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.5, n.1/2, p. 163- 177, 1976.
- 73 RUTBERG, M.; SPANGBERG, E.; SPANGBERG, L. Evaluation of enhanced vascular permeability of endodontic medicaments in vivo. *J Endod.*, v. 3, n. 9, p. 347-351, Sept. 1997.
- 74 SANTOS, E. M. *Ação da pasta Guedes Pinto e do hidróxido de cálcio: avaliação histopatológica da reação do subcutâneo de ratos e da atividade quimiotática in vitro de macrófagos*. 2002. 146f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

- 75 SANTOS, E. M.; JAEGER, M .M. M.; GUEDES-PINTO, A. C. Análise in vitro da citotoxicidade de pastas iodoformadas em cultura celular. *Pesqui. Odontol. Bras.*, v. 14, Supl., p. 152, 2000. (Abstract).
- 76 SCAVUZZI, A. I. F. et al. Materiais obturadores de canais radiculares de dentes decíduos: uma revisão. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Fed. Bahia*, n.16/17, p.59- 65, jan./dez. 1996/ 1997.
- 77 SCELZA, M. F. Z. et al. Compatibilidade biológica de alguns medicamentos intracanaís quando implantados em mandíbulas de ratos. *RPG. Rev. Pós Grad.*, v. 6, n. 2, p. 118-126, abr./jun.1999.
- 78 SCHEFFER, O. L.; STORRER, D. L. M.; LOPES, M. N. Avaliação da possibilidade do preparo biomecânico dos condutos radiculares em molares decíduos. *Dens*, v. 1, n. 5, p. 147-153, 1973.
- 79 SILVA, L. A. B. LEONARDO, M. R. Qual a orientação para o tratamento endodôntico de dentes decíduos. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.49, n.5, p.385, 1995.
- 80 SONAT, B.; DALAT, D.; GÜNHAN, O. Periapical tissue reaction to root fillings with Sealapex. *Int. Endod. J.*, v.23, n.1, p.46-52, jan. 1990.
- 81 SOUZA, V. *Reação do tecido conjuntivo sub-cutâneo do rato ao implante de tubos de dentina, com aberturas de diferentes diâmetros, preenchidos com algumas pastas à base de hidróxido de cálcio: estudo histológico*. 1976. 115f. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 1976.

- 82 TAGGER, E.; SARNAT, H. Root canal therapy of infected primary teeth. *Acta Odontol. Pediatr.*, v. 5, n. 2, p. 63-66, Dec. 1984.
- 83 TAVEIRA, L. A. A. *Estudo do poder flogógeno da placa dental íntegra e tratada com diferentes soluções extratoras*. 1988. 152f. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo- Faculdade de Odontologia, Bauru, 1988.
- 84 THOMAS, A. M. et. al. Elimination of infection in pulpectomized deciduous teeth: a short-term study using iodoform paste. *J. Endod.*, v. 20, n. 5, p. 233-235, May. 1994.
- 85 UDAKA, K. Simple method for quantitation of enhanced vascular permeability. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, v. 133, n.4, p. 1384- 1387, Apr. 1970.
- 86 YACOBI, R. et al. Evolving primary pulp therapy techniques. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.122, n.2, p.83-85, Feb. 1991.

Anexos

