

ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA COMPARATIVA EM POLPA DE DENTES DE CÃES, APÓS PULPOTOMIA E UTILIZAÇÃO DE PASTAS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO EM DIFERENTES VEÍCULOS*

Elisa Maria Aparecida GIRO**

Helda Ilka IOST**

Raphael Carlos Comelli LIA***

- **RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi avaliar comparativamente, mediante exame histopatológico, a reação do tecido pulpar de dentes permanentes jovens de cães, após pulpotomia e utilização de diferentes pastas a base de hidróxido de cálcio: grupo I – hidróxido de cálcio (0,5 g) + polietileno glicol 400 (0,3 ml); grupo II – hidróxido de cálcio (0,5 g) + óxido de zinco (0,25 g) + polietileno glicol 400 (0,3 ml); grupo III – hidróxido de cálcio (0,5 g) + carboximetilcelulose 1,66% (0,5 ml); grupo IV – hidróxido de cálcio (0,5 g) + óxido de zinco (0,25 g) + carboximetilcelulose 1,66% (0,5 ml). Com base nos resultados obtidos, pudemos concluir que: 1. as pastas avaliadas apresentaram boa tolerância tecidual, possibilitando evolução reparativa, nos períodos de análise de 45, 90 e 150 dias; 2. em todos os grupos ocorreu formação de barreira mineralizada completa, desenvolvendo-se em quantidade e qualidade, desde a condição de massa amorfa, contendo resíduos diversos e grupamentos pulpares, até esboços de canaliculos dentinários e tendência à ortodentina, no decorrer dos períodos, com melhores resultados no grupo II, seguido dos grupos I, IV e III.
- **Palavras-chave:** Pulpotomia; hidróxido de cálcio.

Introdução

Em dentes permanentes jovens com polpas vitais expostas, o capeamento pulpar direto e a pulpotomia são considerados os procedimentos mais indicados, e o hidróxido de cálcio permanece como o material mais aceito para a proteção do tecido pulpar remanescente, devido à sua propriedade biológica indutora de formação de barreira mineralizada,^{6,7,9,23} somada ao seu efeito bactericida.^{7,13,21}

O hidróxido de cálcio em pó ou em pasta promove o processo de reparo, obedecendo a um padrão caracterizado inicialmente pelo aparecimento de uma zona

* Este trabalho recebeu auxílio financeiro do CNPq.

** Departamento de Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

*** Departamento de Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

superficial de necrose, sob a qual pode ser observada reação inflamatória. Posteriormente, há evolução com proliferação fibroblástica, tendendo a isolar a área de exposição. Segue-se a formação de barreira mineralizada, geralmente de aspecto variável.^{9,21,24,25}

Entretanto, sabe-se que o hidróxido de cálcio é uma substância cujas propriedades físico-químicas são inadequadas. Em razão disso, ele tem sido preconizado em associação com outras substâncias ou veículos que possam conferir-lhe maior radiopacidade,^{1,10,16,19,23} maior viscosidade e diminuição da solubilidade^{12,14,19} e, conseqüentemente, melhores condições clínicas de emprego. É necessário, no entanto, que se considerem as prováveis interferências que essas associações possam ter sobre sua ação na reparação.¹³

As pastas a base de hidróxido de cálcio com adição de óxido de zinco em diferentes proporções têm sido avaliadas com resultados satisfatórios, permitindo a formação de barreira mineralizada.^{10,17,18,19}

Com o propósito de selecionar um veículo para o hidróxido de cálcio que não fosse a água destilada, foram analisadas várias propriedades físicas e biológicas de outras substâncias. O polietileno glicol 400 é um veículo hidrossolúvel, com peso molecular relativamente alto, que dificulta a dispersão do hidróxido de cálcio, mantendo-o por mais tempo na área desejada, com conseqüente ação indutora de mineralização mais localizada.^{2,12,19}

A metilcelulose também foi recomendada como veículo para o hidróxido de cálcio, por eliminar os inconvenientes da aplicação em forma de pó sem interferir na formação de barreira mineralizada.^{3,22} No entanto, foram relatadas respostas desfavoráveis que variavam desde calcificações distróficas até inflamação intensa e necrose do tecido pulpar.²⁰

Essas diferentes fórmulas das pastas a base de hidróxido de cálcio, bem como as controvérsias existentes sobre o seu efeito no processo de reparo, incentivaram-nos a realizar esta pesquisa, com o objetivo de avaliar, comparativamente, através de exame histopatológico, a reação do tecido pulpar remanescente de dentes permanentes jovens de cães, após pulpotomia e utilização de pastas a base de hidróxido de cálcio em diferentes veículos.

Material e método

Foram utilizados 12 cães de uma mesma ninhada, com idade entre 7 e 8 meses, de ambos os sexos, sem raça definida, e pesando entre 10 e 12 kg.

Os animais foram pré-anestesiados com Rompum* intramuscular (2 cc) e anestesiados com uma solução de Thionembutal** a 2,5%, na dosagem de 5-7,5 mg/kg

* Bayer do Brasil S. A., São Paulo.

** Tiopental sódico. Barbitúrico. Abbott Laboratório do Brasil Ltda., São Paulo.

de peso corpóreo, e mantidos com solução salina isotônica glicosada 0,9%, durante todo o procedimento cirúrgico.

Os dentes selecionados (segundos e terceiros pré-molares superiores e segundos, terceiros e quartos pré-molares inferiores) foram isolados com dique de borracha. Após profilaxia dentária e antisepsia do campo operatório, foi realizada abertura coronária pela face lingual dos dentes, com fresas esféricas carbide número 2 em alta rotação, complementada com fresas esféricas lisas números 2 e 4 em baixa rotação, sempre sob irrigação com solução fisiológica, com a finalidade de evitar o aquecimento e, também, remover fragmentos de esmalte e dentina resultantes do procedimento operatório.

A seguir, removemos a polpa coronária com escavadores de dentina bem afiados e de tamanho compatível com a câmara. A hemorragia proveniente de tal procedimento foi controlada por meio de irrigações com solução fisiológica e secagem com mechas de algodão esterilizadas, evitando-se ao máximo a formação de coágulo.

Após a hemostasia e secagem da câmara coronária, realizamos a proteção da polpa remanescente com as pastas a serem testadas (Tabela 1). Foi feito rodízio destas nos hemiarcos, de forma a termos 10 dentes (20 raízes) tratados para cada período e grupo experimental, num total de 120 dentes (240 raízes).

Tabela 1 – Pastas empregadas no capeamento pulpar

Grupo	Pastas	
	Composição	Proporção
I	Hidróxido de cálcio*	0,5 g
	Polietileno glicol 400**	0,3 ml
II	Hidróxido de cálcio*	0,5 g
	Óxido de zinco***	0,25 g
	Polietileno glicol 400**	0,3 ml
III	Hidróxido de cálcio*	0,5 g
	Carboximetilcelulose sódica 1,66%****	0,5 ml
IV	Hidróxido de cálcio*	0,5 g
	Óxido de zinco***	0,25 g
	Carboximetilcelulose sódica 1,66%****	0,5 ml

* Hiedel - de Haen - Alemanha.

** J. T. Baker Chemical Company - Phillipsburg.

*** S. S. White Artigos Dentários Ltda - Rio de Janeiro.

**** Henrifarma Prods. Químs. e Farms. Ltda. - São Paulo.

As pastas foram acamadas suavemente com mechas de algodão esterilizadas. Após a remoção do excesso do material das paredes da cavidade, colocamos uma base de cimento de óxido de zinco e eugenol de presa rápida e restauramos os dentes com amálgama de prata.

Decorridos os períodos pós-operatórios de 45, 90 e 150 dias, os animais foram sacrificados com administração de dose excessiva de Thionembutal a 2,5%. As hemimaxilas e hemimandíbulas foram removidas, fixadas em formol a 10% durante 48 horas, lavadas em água corrente por 24 horas e reduzidas com a separação dos dentes selecionados, circundados por tecido ósseo alveolar.

Após tramitação laboratorial de rotina, os cortes seriados foram corados pela hematoxilina e eosina e pelo tricrômico de Masson, para análise histopatológica.

Resultados e discussão

Os resultados estão expressos nas Tabelas 2 e 3 e nas Figuras 1 a 12.

Tabela 2 – Médias dos escores dos eventos histopatológicos observados na polpa dental

Eventos histopatológicos	Grupo I			Grupo II			Grupo III			Grupo IV			
	Períodos (dias)			Períodos (dias)			Períodos (dias)			Períodos (dias)			
	45	90	150	45	90	150	45	90	150	45	90	150	
Raspas de dentina	0,32	0,28	0,37	0,21	0,28	0,34	0,28	0,15	0,09	0,17	0,16	0,09	
Resíduos diversos	1,00	0,77	1,25	0,78	0,68	0,90	0,92	0,96	0,87	1,07	0,94	0,81	
Dispersão do material capeador	0,57	0,61	0,62	0,37	0,40	0,40	0,64	0,68	0,68	0,53	0,61	0,62	
Mineralizações distróficas	0,10	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,14	0,06	0,00	0,14	0,05	0,00	
Reabsorção interna	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Características inflamatórias	Polimorfonucleares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Linfócitos/plasmócitos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Atividade macrofágica	0,78	0,83	0,75	0,46	0,50	0,50	0,85	0,87	0,87	0,71	0,75	0,71
	Necrose	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Magnitude da inflamação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Escores

0,00 - 0,25 - não-significativo.

0,26 - 0,75 - não-significativo/discreto.

0,76 - 1,25 - discreto.

1,26 - 1,75 - discreto/moderado.

1,76 - 2,25 - moderado.

2,26 - 2,75 - moderado/intenso.

2,76 - 3,00 - intenso.

Baseados nos dados contidos na Tabela 2, pudemos verificar que todos os grupos e períodos apresentavam resíduos diversos, em grau discreto, representados fundamentalmente por material capeador, algumas vezes associado a esparsos fragmentos de dentina. Apenas o grupo II, no período de 90 dias, apresentou esses resíduos em grau não-significativo/discreto (0,68). Trabalhos como os de Cordeiro et al.,⁴ Dias et al.,⁵ Holland et al.,^{7,8} Kalnins & Frisbie¹¹ e Vono & Lia²⁴ mostram que fragmentos dentinários podem interferir nos resultados, quando presentes em quantidade considerável, exacerbando a reação inflamatória ou induzindo a mineralizações distróficas, mesmo distantes da área principal de análise.

Observamos esparsas mineralizações distróficas, sendo o escore mais alto (0,14) encontrado nos grupos III e IV, no período de 45 dias. Acreditamos que os cuidados presentes na metodologia por nós empregada, bem como o controle na dispersão determinada pela condição física da pasta, tenham permitido contornar essa interferência.

A resposta tecidual relativamente padronizada entre os grupos experimentais, desde o período de 45 até 150 dias, mostrou magnitude global da inflamação em grau não-significativo. O tecido pulpar, bem celularizado, com presença de alguns vasos sanguíneos ingurgitados e raros linfócitos, manteve características de viabilidade funcional. Esses resultados corroboram os de Dias et al.,⁵ que verificaram, associada ao hidróxido de cálcio p.a., a presença de resposta inflamatória não-significativa/discreta, nos períodos mais curtos, decrescendo progressivamente aos 120 dias.

A dispersão do material capeador se manteve em grau não-significativo/discreto para todos os grupos e períodos, sendo que os escores médios menores foram observados nos grupos II e IV respectivamente, nos quais adicionamos o óxido de zinco à pasta, confirmando os resultados obtidos por Oliveira et al.¹⁹

Acreditamos que a pequena dispersão do material capeador, observada em nossos resultados, esteja relacionada com a proporção, por nós preconizada, de cada uma das substâncias componentes das pastas, conferindo a elas uma consistência ideal de trabalho e, possivelmente, melhorando as suas propriedades biológicas.

A atividade macrofágica exercida por fagócitos mononucleares sobre partículas escuras difusas se caracteriza como discreta para os grupos I e III, e não-significativa/discreta para os grupos II e IV. Os valores para cada grupo aumentaram ligeiramente com o decorrer dos períodos, ou mantiveram-se constantes. Isso sugere lentidão na digestão das partículas de material, bem como um provável desprendimento contínuo que pode estar associado a microcomunicações e solubilização do material. A persistência da atividade macrofágica pode também dever-se à presença de pigmentos hemossideróticos, constantes em intervenções onde existe extravasamento sanguíneo para o espaço intersticial. Alguns autores têm salientado essa atividade,^{5,9,12,15,19} sendo a sua frequência e intensidade variável no decorrer do experimento, como também o tipo e a condição estrutural celular, fatores importantes para determinar a qualidade biológica das pastas.

Nos grupos I e II, em que se usou como veículo o polietileno glicol 400, a atividade macrofágica foi relativamente menor quando comparada com a dos grupos III e IV, nos quais se empregou a carboximetilcelulose sódica. Dias et al.⁵, Isaia & Catanzaro-Guimarães,⁹ Lia et al.,¹² Marcantonio Júnior et al.,¹⁵ Oliveira et al.¹⁹ e Vono & Lia²⁴ constataram também, sob pastas de hidróxido de cálcio em veículo hidrossolúvel, discreta atividade macrofágica associada a intensa ação indutora de mineralização.

Essa capacidade das pastas de hidróxido de cálcio ficou evidente aos 45 dias (Tabela 3 e Figuras 1 a 4), quando foi observada estrutura mineralizada, disposta em barreira completa, de espessura variada e irregular. Aos 90 dias, houve uma tendência à regularização na camada mais interna da barreira (Figuras 5 a 8), chegando esta a caracterizar-se como ortodentina aos 150 dias, em todos os grupos (Figuras 9 a 12).

Tabela 3 – Médias dos graus de barreira mineralizada (grupo x período)

Grupos	Barreira mineralizada		
	Períodos (dias)		
	45	90	150
I	2,00	2,00	2,00
II	2,06	2,18	2,25
III	1,92	1,96	1,96
IV	1,96	2,00	2,03

Escores

- 0 - não-significativa.
- 1 - incompleta.
- 2 - completa e irregular e/ou com microcomunicações
- 3 - completa e regular.

Embora a presença de microcomunicações acusasse a possibilidade da ação de fatores de irritação, houve, sem dúvida, seqüência reparativa satisfatória direcionada para um possível restabelecimento funcional.¹⁹ A evolução da barreira para dentina canalicular regular com camada odontoblástica justaposta torna possível admitir-se que o estímulo externo que atinge a polpa apresenta baixa intensidade, permitindo que esta responda dentro de parâmetros naturais, nos períodos pós-operatórios mais extensos.^{4,5,19,25}

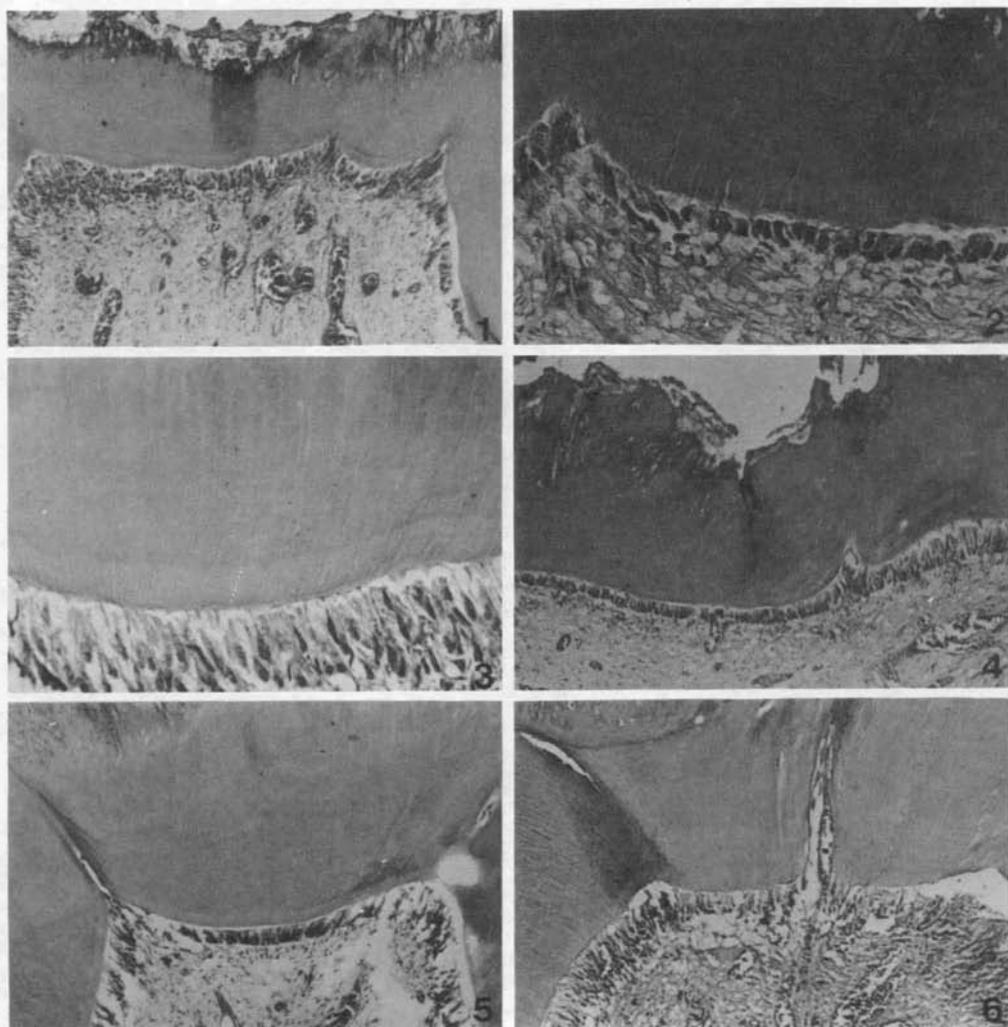


FIGURA 1 - (Grupo I - 45 dias) - Aspecto de barreira mineralizada com retenção de resíduos superficiais, massa amorfa e formação canalicular. Camada odontoblástica justaposta, cujas células apresentam-se poliédricas e alongadas. Estrutura pulpar com raras células inflamatórias e vasos sanguíneos ingurgitados. H.E. Zeiss. 80X.

FIGURA 2 - (Grupo II - 45 dias) - Aspecto variável de barreira. Canaliculos esparsos e dispostos irregularmente. Camada odontoblástica subjacente com células poliédricas. H.E. Zeiss. 204X.

FIGURA 3 - (Grupo III - 45 dias) - Barreira mineralizada tendendo à regularização. Vasos sanguíneos superficiais. Odontoblastos alongados e poliédricos. H.E. Zeiss. 204X.

FIGURA 4 - (Grupo IV - 45 dias) - Aspecto de barreira. Canaliculos esparsos. Camada odontoblástica subjacente com células poliédricas e alongadas. Vaso sanguíneo superficial. H.E. Zeiss. 80X.

FIGURA 5 - (Grupo I - 90 dias) - Barreira mineralizada tendendo à regularização com camada odontoblástica justaposta. Estrutura pulpar com vasos sanguíneos ingurgitados. Poucas células inflamatórias. Presença de fendas dentinárias. H.E. Zeiss. 100X.

FIGURA 6 - (Grupo II - 90 dias) - Aspecto de barreira. Canaliculos tendendo à regularização. Fenda dentinária. Vasos sanguíneos superficiais. H.E. Zeiss. 100X.

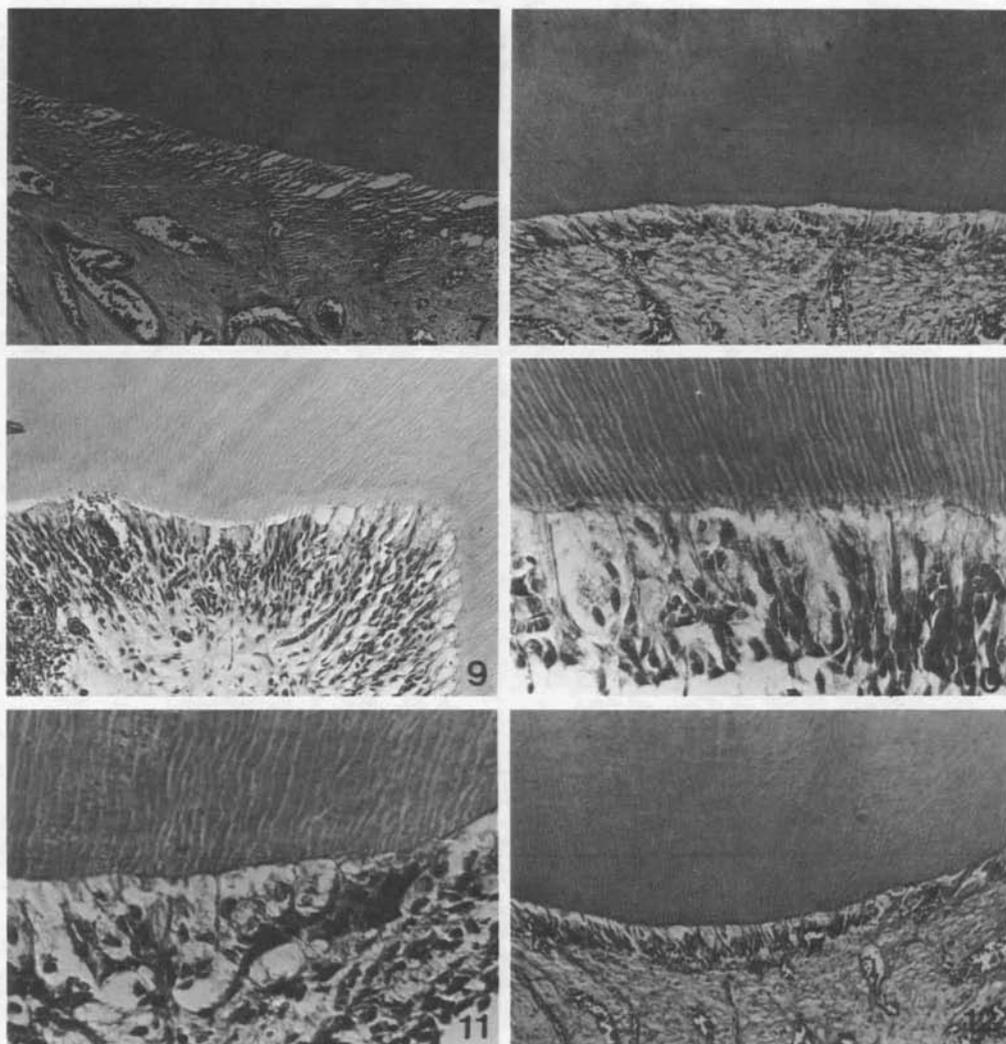


FIGURA 7 - (Grupo III - 90 dias) - Área de barreira mineralizada. Camada odontoblástica justaposta. Vasos sanguíneos ingurgitados. H.E. Zeiss. 100X.

FIGURA 8 - (Grupo IV - 90 dias) - Detalhe de barreira. Canaliculos dentinários tendendo à regularização. Camada odontoblástica subjacente. Vasos sanguíneos superficiais. H.E. Zeiss. 100X.

FIGURA 9 - (Grupo I - 150 dias) - Barreira mineralizada em regularização. Camada odontoblástica maciça. Vasos sanguíneos superficiais. H.E. Zeiss. 160X.

FIGURA 10 - (Grupo II - 150 dias) - Detalhe de disposição canalicular em regularização. Vasos sanguíneos superficiais. Camada odontoblástica justaposta. H.E. Zeiss. 400X.

FIGURA 11 - (Grupo III - 150 dias) - Detalhe de barreira. Canaliculos tendendo à regularização. Camada odontoblástica subjacente. H.E. Zeiss. 400X.

FIGURA 12 - (Grupo IV - 150 dias) - Detalhe de barreira em área lateral da exposição. Camada odontoblástica justaposta. Vasos sanguíneos superficiais. H.E. Zeiss. 100X.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos, pudemos concluir que:

1. as pastas avaliadas apresentaram boa tolerância tecidual, possibilitando evolução reparativa, tendo-se por base os períodos de análise de 45, 90 e 150 dias;
2. em todos os grupos ocorreu formação de barreira mineralizada completa, desenvolvendo-se em quantidade e qualidade, desde a condição de massa amorfa contendo resíduos diversos e grupamentos pulpares até esboços de canaliculos dentinários e tendência à ortodentina, no decorrer dos períodos, com melhores resultados no grupo II, seguido dos grupos I, IV e III.

Agradecimentos

O presente trabalho contou com a colaboração dos professores Carlos Benatti Neto e Lourdes Aparecida Martins dos Santos Pinto, e dos funcionários Artur Mendonça e Edson Luiz Mori.

GIRO, E. M. A., IOST, H. I., LIA, R. C. C. Histopathologic comparative analysis in dogs' vital teeth, after pulpotomy with calcium hydroxide pastes in different vehicles. *Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 191-201, 1994.

- **ABSTRACT:** *The aim of this search was to evaluate comparatively, through histopathological exam, the reaction of the pulp tissue of young dogs' permanent teeth, after pulpotomy and capping with different calcium hydroxide pastes: group I - calcium hydroxide (0.5 g) + polyethylene glycol 400 (0.3 ml); group II - calcium hydroxide (0.5 g) + zinc oxide (0.25 g) + polyethylene glycol 400 (0.3 ml); group III - calcium hydroxide (0.5 g) + carboxymethylcellulose 1.66% (0.5 ml); group IV - calcium hydroxide (0.5 g) + zinc oxide (0.25 g) + carboxymethylcellulose 1.66% (0.5 ml). Based on the results obtained we could conclude that: 1. the evaluated pastes showed good tissue response that allows reparable evolution on the analysis periods of 45, 90 and 150 days; 2. there was formation of complete mineralized barrier developing in quality and quantity from the amorphous mass condition having several residues and pulp grouping to dentinal small canals sketches and orthodentin tendency during the periods, and the best results were noticed in group II followed by groups I, IV and III.*
- **KEYWORDS:** *Pulpotomy; calcium hydroxide.*

Referências bibliográficas

1. ANDRADE, S. E. M. Hidróxido de cálcio: problema de radiopacidade. *Rev. Assoc. Bras. Odontol.*, v. 2, p. 22-6, 1972.

2. BENATTI NETO, C. et al. Tratamento de perfurações radiculares com pastas de hidróxido de cálcio e iodoformio. Emprego de diferentes veículos. Estudo histológico em dentes de cães. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 43, p. 20-30, 1986.
3. BERK, H. The effect of calcium hydroxide methylcellulose paste on the dental pulp. *J. Dent. Child.*, v. 17, p. 65-8, 1950.
4. CORDEIRO, R. C. L., VONO, R. M. G., LIA, R. C. C. Capeamento pulpar com materiais a base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico comparativo em molares de rato. *Rev. Odontol. UNESP.*, v. 14, p. 1-12, 1985.
5. DIAS, D. B. et al. Efeito de materiais a base de hidróxido de cálcio em polpas de dentes de cães expostas experimentalmente. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 17, p. 27-42, 1988.
6. FOREMAN, P. C., BARNES, I. E. A review of calcium hydroxide. *Int. Endod. J.*, v. 23, p. 283-97, 1990.
7. HOLLAND, R. et al. Healing process of dogs' dental pulp after pulpotomy and protection with calcium hydroxide or Dycal. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 8/9, p. 67-73, 1979/1980.
8. _____. Permeability of the hard tissue bridge formed after pulpotomy with calcium hydroxide: a histologic study. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 99, p. 472-5, 1979.
9. ISAIA, V. G., CATANZARO-GUIMARÃES, S. A. Formação de dentina cicatricial em polpas sob proteção direta com hidróxido de cálcio, Formagen e óxido de zinco e eugenol. *Estomatol. & Cult.*, v. 9, p. 265-70, 1975.
10. JENSEN, J. R. Histologic comparison of two pulp capping agents. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 54, p. 595-7, 1957.
11. KALNINS, V., FRISBIE, H. E. The effect of dentine fragments on the healing of the exposed pulp. *Arch. Oral Biol.*, v. 2, p. 96-103, 1960.
12. LIA, R. C. C. et al. Ação macrofágica em tecido subcutâneo do rato sobre fármacos a base de hidróxido de cálcio. In JORNADA FARMACÊUTICA "PROF. DR. ANTONIO ALONSO MARTINEZ", 23, 1976, Araraquara. *Resumos...* Araraquara, 1976. p. 64-5.
13. LIARD-DUMTSCHIN, D., HOLTZ, J., BAUME, L. J. Le coiffage pulpaire direct: essai biologique sur 8 produits. *Rev. Mens. Suisse Odonto-stomatol.*, v. 94, p. 4-22, 1984.
14. LOPES, H. P., COSTA FILHO, A. S., JONES JÚNIOR, J. O emprego do hidróxido de cálcio associado ao azeite de oliva. *R G O*, v. 34, p. 306-13, 1986.
15. MARCANTONIO JÚNIOR., E. et al. Implantes subcutâneos de tubos de dentina preenchidos com materiais a base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico em ratos. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 13, p. 39-49, 1984.
16. NARITA, M. A clinic-pathological study on vital-pulpotomy with pastes of calcium hydroxide added iodoform. *Shikwa Gakuho*, v. 76, p. 1157-95, 1976.
17. NEGM, M. M., COMBE, E. C., GRANT, A. A. Reaction of the exposed pulps to new cements containing calcium hydroxide. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 51, p. 190-204, 1981.
18. NEGM, M., GRANT, A., COMBE, E. Clinical and histologic study of human pulpal response to new cements containing calcium hydroxide. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 50, p. 462-71, 1980.
19. OLIVEIRA, D. C., LIA, R. C. C., BENATTI NETO, C. Efeito de pastas a base de hidróxido de cálcio sobre a polpa de molares de ratos, exposta experimentalmente: estudo histopatológico comparativo. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 17, p. 43-61, 1988.

20. PATERSON, R. C. The reaction of the rat molar pulp to various materials. *Br. Dent. J.*, v. 140, p. 93-6, 1976.
21. SCHRODER, U. Effects of calcium hydroxide – containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation, and differentiation. *J. Dent. Res.*, v. 64, p. 541-8, 1985.
22. SHANKLE, R. J., BRAUER, J. S. Pulp capping: clinical evidence of a dentine bridge. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 15, p. 1121-7, 1962.
23. SOUZA, V. et al. Estudo morfológico do comportamento da polpa dentária após pulpotomia e proteção com óxido de magnésio ou hidróxido de cálcio. *Incisivo*, v. 1, p. 18-21, 1972.
24. VONO, R. M. G., LIA, R. C. C. Reação da polpa do molar do rato sob materiais a base de hidróxido de cálcio (MPC e Hypocal): estudo histológico. *Rev. Fac. Odontol.*, Araraquara, v. 1, p. 245-60, 1978.
25. VONO, R. M. G., TOLEDO, O. A., LIA, R. C. C. Efeitos de substâncias a base de hidróxido de cálcio sobre a polpa de molares de rato exposta experimentalmente. *Rev. Fac. Farm. Odontol.*, Araraquara, v. 9, p. 17-30, 1975.

Recebido em 10.12.1993.