

EFEITO DE MATERIAIS À BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO, EM POLPAS DE DENTES DE CÃES EXPOSTAS EXPERIMENTALMENTE

Denise Bianchini DIAS*
Helda Ilka Iost BAUSELLS**
Raphael Carlos Comelli LIA***
Roberto Miranda ESBERARD****

RESUMO: Foi avaliada histopatologicamente a polpa de dentes de cães exposta experimentalmente e capeada com produtos à base de hidróxido de cálcio (Life, Calvital e Renew), sendo comparada ao hidróxido de cálcio p.a. em períodos de 30, 60 e 120 dias; concluiu-se que: todos os materiais estudados caracterizam-se como irritantes. A resposta inflamatória diminui com o decorrer do tempo, sendo evidente que o hidróxido de cálcio p.a. mostrou melhores resultados, seguido do Calvital, Life e Renew. Houve redução na formação de barreira mineralizada, com variações de quantidade e qualidade, na seguinte ordem decrescente: Hidróxido de cálcio p.a.; Renew, Calvital e Life. A atividade macrológica foi característica em todos os grupos, evidenciando-se maior dispersão de partículas para os três produtos, comparando-os ao hidróxido de cálcio p.a. As diferenças quanto à inflamação não foram significativas entre os produtos Calvital, Life e Renew para o período de 120 dias. Da mesma forma, o Calvital e o Renew mostraram resultados similares quanto à formação de barreira mineralizada; para o Life as barreiras apresentaram-se em alguns casos incompletas, mesmo aos 120 dias.

UNITERMOS: Capeamento pulpar; exposição pulpar; hidróxido de cálcio; ponte de dentina.

INTRODUÇÃO

Inúmeras investigações têm demonstrado que as polpas de dentes humanos e de animais possuem capacidade de reparação, após sofrerem exposições^{4, 37}, pela aplicação de um material protetor apropriado, numa tentativa de manter sua vitalidade, estimular a formação de barreira mineralizada pelo desenvolvimento de nova dentina e protegê-la de irritação adicional posterior⁵. Esse procedimento caracteriza as "proteções pulpares diretas" ou "capeamentos pulpares".

O material seletivo para o recobrimento da ferida pulpar, aceito universalmente, é o hidróxido de cálcio, devido às suas propriedades biológicas estimulantes na formação de barreira mineralizada^{7, 31, 37, 40, 42}.

* Aluna do Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria, nível de Mestrado – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

** Departamento de Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

*** Departamento de Fisiologia e Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

**** Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

Diversas pesquisas sugerem ainda ter o hidróxido de cálcio propriedade de induzir a formação de dentina reacional, embora este fenômeno não esteja completamente confirmado^{15,18,34,37,38}. Foram atribuídas três funções fundamentais ao hidróxido de cálcio: neutralização da acidez da camada de dentina desmineralizada, promoção da remineralização e manutenção da vitalidade pulpar em casos de exposição⁴⁵.

Numerosos autores confirmaram as propriedades do hidróxido de cálcio em diversas formas de apresentação: pó, pasta aquosa ou em outros veículos e mesmo cimentos à base de hidróxido de cálcio^{5,16,25,29,39,40,44}. A pasta aquosa desta substância aparece como sendo a mais ativa na indução da formação de barreira mineralizada, porém distante da superfície pulpar originalmente exposta, determinando no geral grande perda do tecido pulpar^{18,31}.

Na tentativa de limitar essa ação à área de exposição, diminuindo a perda de tecido pulpar, tem-se indicado, além de pastas com diferentes veículos, o emprego de cimentos à base de hidróxido de cálcio, que se mantém retido na massa pela presa relativamente rápida, permitindo assim que a ponte mineralizada se forme mais próxima do material capeador^{14,39}. Esses cimentos, além da relativa dureza e resistência à compressão que apresentam, são também menos solúveis e permeáveis com capacidade antibacteriana e radiopacidade aumentadas, procurando também manter as propriedades biológicas do hidróxido de cálcio p.a. Entretanto, deve-se considerar que as modificações físicas e a adição de substâncias diversas podem interferir ou impedir sua ação reparadora^{3,39}.

Vários trabalhos utilizando os materiais à base de hidróxido de cálcio foram realizados através de implantes subcutâneos em ratos^{6,23,41,43}, assim como em polpas de dentes de ratos^{7,21,43}, de cães^{3,10,11,24,25,30,32,34,35}, de macacos^{19,44} e em humanos^{26,41}.

Com base nesses achados, foi nosso objetivo realizar uma pesquisa experimental, utilizando alguns materiais à base de hidróxido de cálcio – Life, Calvital e Renew – comparados à pasta aquosa de hidróxido de cálcio.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo selecionamos 06 cães adultos jovens sem raça definida, os quais foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de 2 cães, para cada período de observação de 30, 60 e 120 dias. Em cada animal foram preparados 12 dentes abrangendo caninos, segundos e terceiros pré-molares e primeiros molares superiores; e quartos pré-molares e primeiros molares inferiores, de ambos os lados, ou seja, 24 dentes para cada período experimental, totalizando 72 dentes tratados. Os materiais empregados nos capeamentos pulpares, Life, Calvital e Renew, foram comparados ao hidróxido de cálcio p.a. sob a forma de pasta preparada com água destilada, e o selamento das cavidades feitas com cimento IRM. Esses materiais foram distribuídos estrategicamente nos dentes, de tal forma a tê-los um em cada hemi-arco do animal, em rodízio.

Os animais foram pré-anestesiados com ROMPUM intra-muscular (2 cc) e posteriormente anestesiados com uma solução aquosa de NEMBUTAL sódico a 3% na dose de 2 cc aplicados endovenosamente. Uma vez anestesiados, foram mantidos em uma solução salina isotônica glicosada 0,9%, aplicada endovenosamente durante todo o tempo de trabalho, e a anestesia reforçada quando necessário. Os dentes foram isolados por meio de dique de borracha e em seguida procedeu-se à antisepsia do campo operatório com solução de álcool iodado a 0,3%⁹. Foram preparadas cavidades Classe V na face vestibular dos dentes selecionados com fresa de carbeto de tungstênio tronco cônica nº 700 movida a alta rotação, sob refrigeração

abundante. As cavidades foram aprofundadas até as proximidades da polpa sem expô-la, sendo irrigadas com água bi-destilada para remover resíduos de esmalte e dentina de interior^{19,31,41}. As exposições pulpares foram feitas utilizando uma sonda exploradora adaptada para endodontia, cuja ponta ativa determinou um padrão para o tamanho da exposição pulpar. A seguir, as exposições foram novamente irrigadas abundantemente com água bi-destilada, até contenção da hemorragia, auxiliada com cones de papel absorvente, após o que foram aplicados os materiais capeadores, manipulados segundo as instruções do fabricante no momento de sua utilização, e seladas com IRM.

Decorridos os períodos de observação (30, 60 e 120 dias) os animais foram sacrificados pela técnica da sobredosagem anestésica. As peças removidas com serra para osso, fixadas, lavadas, reduzidas com separação dos dentes, e após tramitação laboratorial de rotina, coradas pela H.E. e tricrômico de Masson, permitindo avaliação pela microscopia óptica comum. Na análise histopatológica, onde procurou-se qualificar, dissociar e graduar os achados, utilizou-se fichas especialmente elaboradas onde foram registrados escores concernentes à intensidade reacional relativos aos eventos ocorridos. Os graus empregados tiveram a seguinte correspondência básica: 0 (não significativo), 1 (discreto), 2 (moderado) e 3 (intenso). Um quinto grau (3)* foi considerado, porém não computado para médias, na dependência da exacerbação máxima no quadro inflamatório agudo (abscesso).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão expressos em Quadros, por períodos experimentais (I, II e III) e de médias (IV e V), e representações gráficas (A e B).

Baseados nesses dados, considerando-se o aspecto e evolução reacional, ordenamos os materiais testados conforme segue:

- a) Ordem crescente – inflamação: 1 – Hidróxido de cálcio p.a.; 2 – Calvital-Life; 3 – Renew.
- b) Ordem decrescente – barreira mineralizada: 1 – Hidróxido de cálcio p.a.; 2 – Renew-Calvital; 3 – Life.

Comparando os dados pudemos observar, quanto à inflamação, que as diferenças não foram marcantes entre os produtos Calvital, Life e Renew. Da mesma forma, o Calvital e o Renew apresentaram resultados similares em todos os períodos de observação, quanto à formação de barreira mineralizada.

Através da análise dos resultados encontrados e transportando-os ao gráfico IV, obtivemos comparativamente a intensidade da resposta inflamatória, onde de forma clara houve, com o decorrer do tempo, para todos os materiais testados, uma regressão gradual no quadro inflamatório.

O Life mostrou infiltrado inflamatório discreto/moderado aos 30 dias, com áreas de necrose e desintegração tecidual (Fig. 1), passando para uma inflamação de grau não significativo/discreto ao final de 60 dias, e culminando com um processo inflamatório de grau não significativo aos 120 dias (Fig. 7).

Nossos resultados concordam com trabalhos realizados em subcutâneo de ratos^{6,7} e em dentes de cão²⁴, onde, em períodos curtos, a presença de inflamação discreta/moderada e de pequena quantidade de resíduos necróticos, junto ao material capeador, foi encontrada.

Uma baixa evidência de sucesso em polpas com emprego do Life foi relatada^{8, 24}, onde salientou-se maior agressividade, infiltrado inflamatório crônico persistente mesmo em períodos longos e reduzida atuação reparadora.

QUADRO 1 - Escores atribuídos aos eventos histopatológicos observados na polpa.

PERÍODO EXPERIMENTAL — 30 DIAS																		
EVENTOS HISTOPATOLÓGICOS				ESCORES POR ESPÉCIMES						Medio								
RESÍDUOS DIVERSOS				LIFE	1,00	1,00	0,80	1,00	3,00	1,00						1,26		
				CALVITAL	1,00	2,00	1,00	1,80	1,00	1,00								1,26
				RENEW	2,00	1,80	2,80	0,80	—	—								1,62
				Ca(OH) ₂	0,80	0,00	—	2,80	1,00	—								0,80
DISPERSÃO DO MAT. CAPEADOR				LIFE	2,80	2,80	1,00	0,80	0,80	2,00						1,50		
				CALVITAL	2,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,80								1,08
				RENEW	0,80	0,00	3,00	2,00	—	—								1,37
				Ca(OH) ₂	1,80	1,80	0,80	2,00	1,80	—								1,40
BARREIRA MINERALIZADA				LIFE	0,80	0,00	—	0,80	0,00								0,16	
				CALVITAL	1,80	2,00	1,80	2,00	2,00	1,80								1,75
				RENEW	—	1,80	1,80	2,00	—	—								1,25
				Ca(OH) ₂	2,80	1,80	2,80	1,80	2,00	—								2,00
ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS				LIFE	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	1,00							1,66	
				CALVITAL	1,00	2,00	0,80	1,00	1,00	1,00								1,08
				RENEW	2,00	1,00	1,80	0,80	—	—								1,25
				Ca(OH) ₂	2,00	2,00	0,80	2,00	1,80	—								1,60
CARACTERÍSTICAS INFLAMATÓRIAS		HIPEREMIA		LIFE	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00						3,00		
				CALVITAL	3,00	3,00	3,00	2,00	2,50	3,00							2,75	
				RENEW	3,00	3,00	3,00	3,00	—	—								3,00
				Ca(OH) ₂	2,00	2,80	2,80	3,00	3,00	—								2,60
		POLIMORFONUCLEARES		LIFE	1,00	1,80	2,00	1,00	0,80	1,80							1,25	
				CALVITAL	1,00	—	0,00	—	—	0,80								0,25
				RENEW	2,80	0,00	1,80	—	—	—								1,00
				Ca(OH) ₂	—	—	—	0,80	0,80	—								0,20
		LINFÓCITO/PLASMÓCITO		LIFE	1,80	2,00	2,00	1,80	1,00	2,00							1,66	
				CALVITAL	1,80	0,80	0,80	0,80	1,00	1,80								0,91
				RENEW	2,00	1,80	2,00	0,80	—	—								1,80
				Ca(OH) ₂	0,80	0,00	0,80	1,00	0,80	—								0,50
ATIVIDADE MACROFÁGICA		LIFE	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00							3,00			
		CALVITAL	2,80	2,00	2,80	2,00	2,00	2,80								2,25		
		RENEW	1,00	0,80	2,00	2,00	—	—								1,37		
		Ca(OH) ₂	1,00	0,80	0,00	1,80	1,80	—								0,90		
NECROSE		LIFE	2,00	1,00	1,80	1,80	0,80	1,00							1,25			
		CALVITAL	0,80	1,00	—	0,00	0,80									0,33		
		RENEW	2,00	1,00	1,80	—	—	—								1,12		
		Ca(OH) ₂	1,00	1,80	0,00	2,00	1,80	—								1,20		
MAGNITUDE DA INFLAMAÇÃO				LIFE	1,80	2,00	2,00	1,80	1,00	2,00							1,66	
				CALVITAL	1,80	0,80	0,80	0,80	1,00	1,80								0,91
				RENEW	2,80	1,00	2,00	0,80	—	—								1,50
				Ca(OH) ₂	0,80	0,00	0,80	1,00	0,80	—								0,60

ESCORES

0 - não significativo 1 - discreto 2 - moderado 3 - intenso 3* - abscesso

O Calvital apresentou aos 30 dias uma resposta inflamatória menor que o Life e Renew em grau discreto (Fig. 2) reduzida aos 60 dias e não significativa/discreta e evoluindo satisfatoriamente aos 120 dias, caracterizando-se como não significativa (Fig. 8). Esses achados confirmam aqueles que apresentam o Calvital como material tolerável ao tecido pulpar, determinando pequena reação inflamatória^{7, 12, 20, 27, 29, 35, 36, 46}.

O Renew, por sua vez, mostrou ao final de 30 dias uma resposta inflamatória de grau discreto/moderado, passando a grau discreto aos 60 dias e estando em não significativo/discreto, aos 120 dias. Esta evolução, embora demonstrasse compatibilidade tecidual razoável deste produto, sugeriu certa persistência reacional inflamatória no período final, o que pode ser traduzido como resposta à sua presença contínua na polpa (grau moderado/intenso), ainda que no geral estivesse no interior de células macrofágicas mononucleadas.

Na avaliação do potencial irritativo do Renew, quando comparado ao hidróxido de cálcio, salientou-se maior reação inflamatória e por conseguinte menor compatibilidade tecidual¹⁰.

QUADRO 2- Escores atribuídos aos eventos histopatológicos observados na polpa.

PERÍODO EXPERIMENTAL — 60 DIAS		ESCORES POR ESPÉCIMES										Méda	
EVENTOS HISTOPATOLÓGICOS													
RESÍDUOS DIVERSOS	LIFE	1,00	0,80	1,00	2,00	—	—	—	—	—	—	1,12	
	CALVITAL	0,80	1,00	1,80	0,00	1,00	1,00	—	—	—	—	0,88	
	RENEW	3,00	3,00	2,00	2,00	1,80	—	—	—	—	—	2,30	
	Ca(OH) ₂	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	—	—	—	—	1,80	
DISPERSÃO DO MAT. CAPEADOR	LIFE	0,80	0,80	1,00	1,00	—	—	—	—	—	—	0,78	
	CALVITAL	0,80	1,00	0,80	1,00	1,50	0,50	—	—	—	—	0,83	
	RENEW	2,80	2,80	2,80	2,00	1,80	—	—	—	—	—	2,20	
	Ca(OH) ₂	1,00	1,00	0,80	0,80	1,00	1,00	—	—	—	—	0,83	
BARREIRA MINERALIZADA	LIFE	2,00	2,00	2,00	2,00	—	—	—	—	—	—	2,00	
	CALVITAL	2,00	2,80	2,00	2,80	2,00	2,80	—	—	—	—	2,28	
	RENEW	2,80	2,80	2,00	2,80	2,00	—	—	—	—	—	2,30	
	Ca(OH) ₂	3,00	1,80	1,80	1,00	2,80	2,80	—	—	—	—	2,00	
ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS	LIFE	0,80	0,80	0,80	0,80	—	—	—	—	—	—	0,28	
	CALVITAL	1,00	0,80	0,80	0,80	1,00	0,80	—	—	—	—	0,88	
	RENEW	2,00	2,00	1,00	1,80	2,00	—	—	—	—	—	1,70	
	Ca(OH) ₂	0,00	1,00	0,80	0,80	0,80	0,00	—	—	—	—	0,33	
CARACTERÍSTICAS INFLAMATÓRIAS	HIPEREMIA	LIFE	2,00	2,00	2,00	2,00	—	—	—	—	—	—	2,00
		CALVITAL	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,80	—	—	—	—	2,91
		RENEW	3,00	3,00	3,00	2,80	—	—	—	—	—	—	2,80
		Ca(OH) ₂	2,00	2,00	2,00	1,80	1,80	—	—	—	—	—	1,78
	POLIMORFONUCLEARES	LIFE	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	0,00
		CALVITAL	—	0,80	0,00	—	0,00	0,00	—	—	—	—	0,08
		RENEW	—	0,00	—	0,00	0,00	—	—	—	—	—	0,00
		Ca(OH) ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	LINFÓCITO/PLASMÓCITO	LIFE	0,80	0,00	0,80	0,80	—	—	—	—	—	—	0,37
		CALVITAL	0,00	1,80	0,80	1,00	1,00	0,50	—	—	—	—	0,78
		RENEW	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	—	—	—	—	—	0,90
		Ca(OH) ₂	0,80	0,80	0,00	0,80	0,80	0,80	—	—	—	—	0,41
	ATIVIDADE MACROFÁGICA	LIFE	1,80	1,80	2,00	1,80	—	—	—	—	—	—	1,82
		CALVITAL	2,00	2,80	1,80	2,00	2,80	1,80	—	—	—	—	2,00
		RENEW	2,80	2,00	2,00	2,80	2,00	—	—	—	—	—	2,20
		Ca(OH) ₂	1,00	1,00	1,00	0,80	1,80	1,00	—	—	—	—	1,00
	NECROSE	LIFE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		CALVITAL	—	0,00	—	—	0,00	—	—	—	—	—	0,00
		RENEW	—	0,00	0,00	0,00	—	—	—	—	—	—	0,00
		Ca(OH) ₂	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00
MAGNITUDE DA INFLAMAÇÃO	LIFE	0,80	0,00	0,80	0,80	—	—	—	—	—	—	0,37	
	CALVITAL	0,00	1,80	0,80	1,00	1,00	0,80	—	—	—	—	0,78	
	RENEW	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	—	—	—	—	—	0,90	
	Ca(OH) ₂	0,80	0,80	0,00	0,80	0,80	0,80	—	—	—	—	0,41	

ESCORES

0 - não significativo 1 - discreto 2 - moderado 3 - intenso 3* - abscesso

O hidróxido de cálcio p.a., quando comparado aos compostos à base de hidróxido de cálcio, mostrou nesse aspecto os melhores resultados, pois apresentou aos 30 e 60 dias infiltrado inflamatório de grau não significativo/discreto, e aos 120 dias, uma resposta também não significativa.

De maneira geral, na literatura, este produto tem sido considerado de excelente qualidade biológica^{4,10,18,25,30,34}, sendo possível esperar bons resultados como aqueles por nós observados. Por outro lado, foi também apresentado como uma substância irritante, determinando amplas áreas de necrose e inflamação severa, tendo reservas quanto a sua indicação^{1,32,44}.

A indução de barreira mineralizada, porém de forma irregular, por vezes distrófica, incompleta e retendo grupamentos pulpares, caracteriza persistência do fator de agressão²¹.

O processo de reparo nos capeamentos pulpares com hidróxido de cálcio, descrito pela maioria dos autores, obedece a um padrão caracterizado inicialmente pelo aparecimento de

QUADRO 3 - Escores atribuídos aos eventos histopatológicos observados na polpa.

PERÍODO EXPERIMENTAL		— 120 DIAS											
EVENTOS HISTOPATOLÓGICOS		ESCORES POR ESPÉCIMES										Média	
RESÍDUOS DIVERSOS	LIFE	1,00	2,00	1,50	1,00	2,00	—	—	—	—	—	—	1,50
	CALVITAL	0,50	3,00	0,00	0,00	2,00	1,00	—	—	—	—	—	1,08
	RENEW	1,50	1,00	1,00	1,50	1,00	1,50	—	—	—	—	—	1,25
	Ca(OH) ₂	0,00	1,50	0,50	1,00	0,00	—	—	—	—	—	—	0,60
DISPERSÃO DO MAT. CAPEADOR	LIFE	2,00	0,00	0,50	2,00	0,50	—	—	—	—	—	—	1,00
	CALVITAL	2,50	1,00	1,00	1,50	2,00	1,00	—	—	—	—	—	1,50
	RENEW	2,50	3,00	2,00	3,00	2,50	2,50	—	—	—	—	—	2,58
	Ca(OH) ₂	1,50	1,50	1,00	1,00	1,50	—	—	—	—	—	—	1,30
BARREIRA MINERALIZADA	LIFE	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	—	—	—	—	—	—	2,00
	CALVITAL	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	2,50	—	—	—	—	—	2,25
	RENEW	2,50	2,50	2,50	2,50	2,00	2,50	—	—	—	—	—	2,41
	Ca(OH) ₂	3,00	2,50	3,00	2,00	3,00	—	—	—	—	—	—	2,70
ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS	LIFE	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	—	—	—	—	—	—	0,20
	CALVITAL	0,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,50	—	—	—	—	—	0,50
	RENEW	0,50	2,00	1,00	0,00	0,50	1,00	—	—	—	—	—	0,83
	Ca(OH) ₂	—	0,50	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	0,10
CARACTERÍSTICAS INFLAMATÓRIAS	HIPEREMIA	LIFE	2,00	2,00	2,50	2,00	2,00	—	—	—	—	—	2,10
		CALVITAL	3,00	2,50	2,00	3,00	3,00	2,50	—	—	—	—	2,66
		RENEW	3,00	3,00	2,50	2,50	3,00	3,00	—	—	—	—	2,83
		Ca(OH) ₂	0,50	1,50	1,00	1,00	0,50	—	—	—	—	—	0,90
	POLIMORFONUCLEARES	LIFE	—	0,00	—	—	0,00	—	—	—	—	—	0,00
		CALVITAL	—	—	—	0,00	—	0,00	—	—	—	—	0,00
		RENEW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Ca(OH) ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	LINFÓCITO/PLASMÓCITO	LIFE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	—	—	—	—	0,00
		CALVITAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	—	—	—	0,00
		RENEW	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	—	—	—	—	0,41
		Ca(OH) ₂	—	0,00	0,50	0,00	—	—	—	—	—	—	0,10
ATIVIDADE MACROFÁGICA	LIFE	3,00	2,00	2,50	3,00	2,00	—	—	—	—	—	2,50	
	CALVITAL	3,00	2,00	2,50	2,00	1,50	2,50	—	—	—	—	2,25	
	RENEW	2,50	3,00	2,50	3,00	2,50	3,00	—	—	—	—	2,75	
	Ca(OH) ₂	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	—	—	—	—	—	1,20	
NECROSE	LIFE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	CALVITAL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	RENEW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Ca(OH) ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
MAGNITUDE DA INFLAMAÇÃO	LIFE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	—	—	—	—	0,00	
	CALVITAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	—	—	—	0,00	
	RENEW	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	—	—	—	—	0,41	
	Ca(OH) ₂	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	—	—	—	—	—	0,10	

ESCORES

0 - não significativo 1 - discreto 2 - moderado 3 - intenso 3^o - abscesso

uma zona superficial de necrose^{2,10,17,18,42,44,47}, sob a qual pode ser observada uma 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 com o processo sendo considerado concluído satisfatoriamente, quando esta estiver completa e com camada interna caracterizada como ortodentina²¹.

Analisando nos resultados os quadros e gráficos, notou-se tendência à formação de barreira mineralizada, presente para todos os materiais estudados. Características diversas e variações nas fases evolutivas foram constantemente observadas no decorrer dos períodos.

O Life, ao final de 30 dias, mostrou esboço de barreira, incompleta, com presença de massas amorfas, retendo resíduos diversos e/ou agrupamentos pulpare (Fig. 1) e, assim permanecendo no período subsequente, exibindo em alguns casos camada interna com canalículos esparsos e irregulares. Aos 120 dias, observou-se camada interna como dentina irregular e permanecendo, em alguns casos, como barreira incompleta (Fig. 7).

QUADRO 4 – Médias das inflamações pulpares e do grau de barreira mineralizada

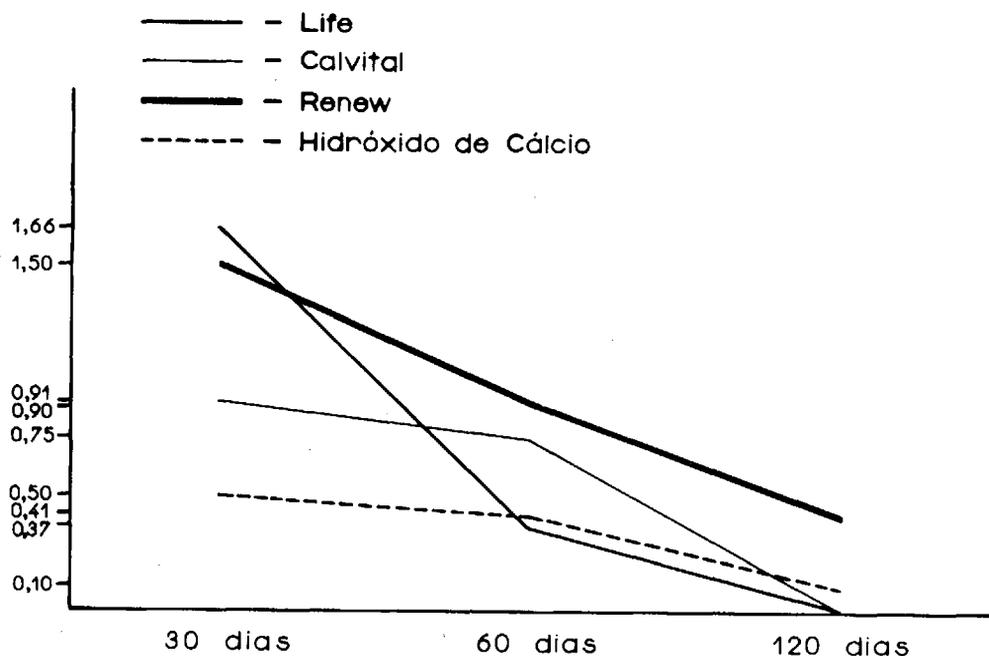
EVENTOS HISTOPATOLÓGICOS	MÉDIAS					
	INFLAMAÇÕES PULPARES			BARREIRA MINERALIZADA		
PERÍODOS	30 dias	60 dias	120 dias	30 dias	60 dias	120 dias
MATERIAIS						
Life	1.66	0.37	0.20	0.16	2.00	2.00
Calvital	0.91	0.75	0.20	1.75	2.25	2.25
Renew	1.50	0.90	0.41	1.25	2.30	2.41
Hidróxido de Cálcio p.a.	0.50	0.41	0.10	20.04	2.00	2.70

QUADRO 5 – Médias da dispersão do material capeador e atividade macrofágica

EVENTOS HISTOPATOLÓGICOS	MÉDIAS					
	DISPERSÃO DO MATERIAL CAPEADOR			ATIVIDADE MACROFÁGICA		
PERÍODOS	30 dias	60 dias	120 dias	30 dias	60 dias	120 dias
MATERIAIS						
Life	1.50	0.75	1.00	3.00	1.62	2.50
Calvital	1.08	0.83	1.50	2.25	2.00	2.25
Renew	1.37	2.20	2.58	1.37	2.20	2.75
Hidróxido de Cálcio p.a.	1.40	0.83	1.30	0.90	1.00	1.20

Destacando-se os períodos longos de experimentos, estes dados foram compatíveis com aqueles obtidos em trabalhos envolvendo o Life em capeamentos de molares de ratos⁷ e em dentes de cães^{6, 24}. Em outro nível, pesquisas realizadas em tecido conjuntivo subcutâneo de rato^{6, 22} demonstraram, mesmo aos 60 dias, ausência de estruturas como mineralizadas, que tendessem à formação de barreira junto à abertura do tubo de dentina implantado contendo o material.

Resultados mais favoráveis foram encontrados por HEYS *et alii*¹⁴, através de capeamentos com Life e Dycal, realizados em dentes de macacos, onde observaram, após 5 e 8 semanas, grande capacidade na estimulação de ponte dentinária, formada entre o material capeador e a polpa.

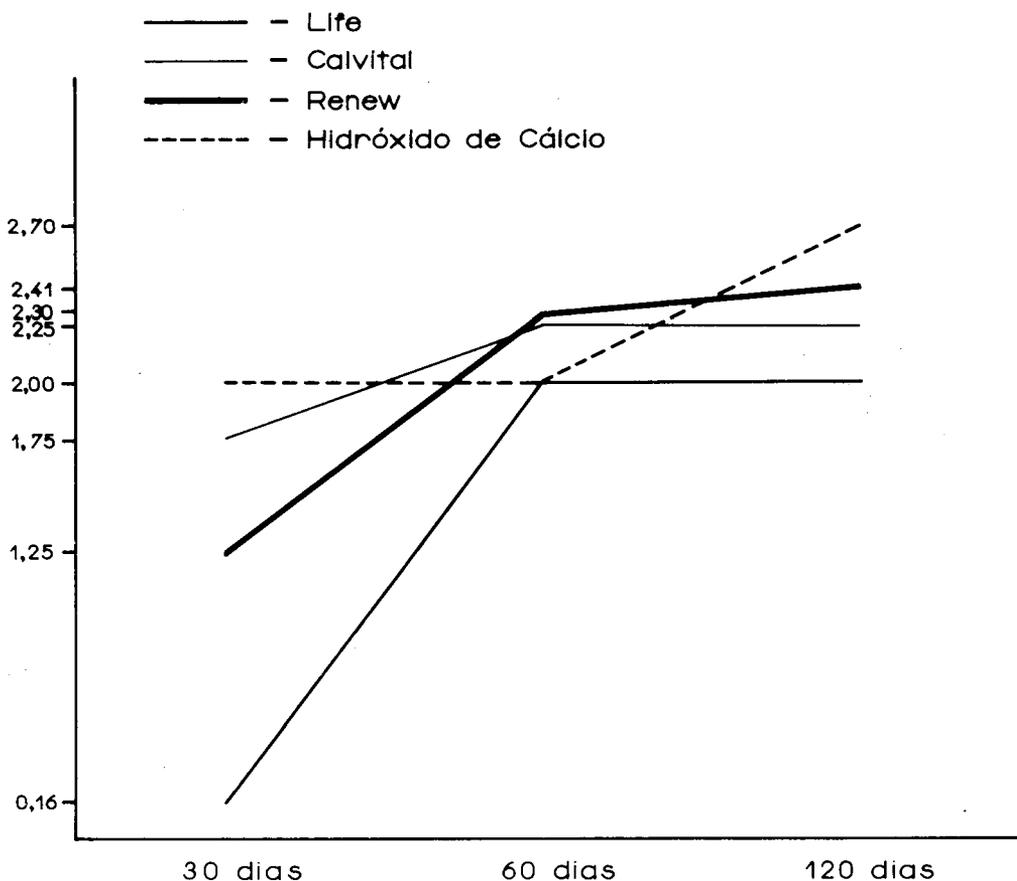
GRÁFICO AMAGNITUDE DA INFLAMAÇÃO

O Calvital evidenciou, aos 30 dias, tendência à formação de barreira como mineralizada caracterizando-se como calota côncava, às vezes completa, porém de espessura variada (Fig. 2), com tendência à organização com o decorrer do tempo, mostrando-se aos 60 dias, no geral, completa com camada interna apresentando canalículos esparsos e irregulares e aos 120 dias, com freqüência, barreira completa, cuja camada interna exibia canalículos esparsos, porém regulares.

Em dentes humanos, várias pesquisas mostraram sucesso com o uso do Calvital em capeamentos, ocorrendo reparo do tecido pulpar, com formação de ponte dentina^{12,20,26,27,28,35,36,46}.

Em molares de ratos, encontrou-se também no geral bons resultados, com formação de barreira mineralizada mais regular e completa, com esboço de dentina canaliculada e camada odontoblástica em paliçada, justaposta⁷.

O Renew apresentou resultados satisfatórios, mostrando aos 30 dias inconstância na formação de estrutura mineralizada, que quando presente tendia à barreira, porém incompleta, chegando em alguns casos a exibir um esboço de canalículos dentinários, havendo ainda organização de odontoblastos subjacentes (Fig. 3). Já no final de 60 dias, notou-se formação de barreira como mineralizada, de espessura variada, no geral completa, exibindo desde massas amorfas, até disposição canalicular esparsa e irregular, com camada odontoblástica subjacente

GRÁFICO BBARREIRA MINERALIZADA

contínua, demonstrando organização (Fig. 5). Aos 120 dias, houve formação de barreira como mineralizada, completa, de espessura variada, com camada interna exibindo canalículos dispostos de forma regular, todavia mais esparsos do que na dentina sequencial.

À semelhança do Calvital, a condição de disposição regular dos canalículos dentinários, ainda que mais esparsos que os vistos na dentina normal, permite-nos deduzir que este material possibilita estágio mais avançado na formação de pontes mineralizadas, pois esta disposição pode ser considerada como precursora imediata ortodentina²¹.

Neste sentido, esses resultados divergem daqueles encontrados por COSTA⁸, que observou barreira mineralizada qualitativa e quantitativamente inferior para o Renew, sendo superado também pelo Dycal.

Avaliando-se o hidróxido de cálcio p.a., aos 30 dias, notou-se a formação de uma barreira mineralizada em organização, com a camada odontoblástica subjacente de espessura variada (Fig. 4), chegando, aos 60 (Fig. 6) e 120 dias, a apresentar-se completa, com camada interna canaliculada, regular em toda a extensão, mostrando odontoblastos justapostos, normais e contínuos.

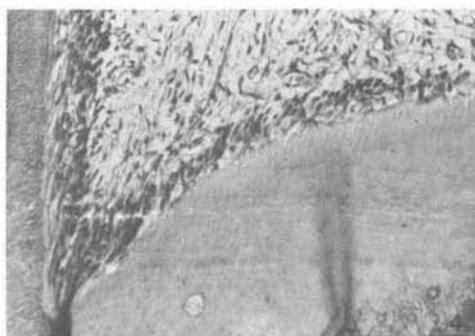
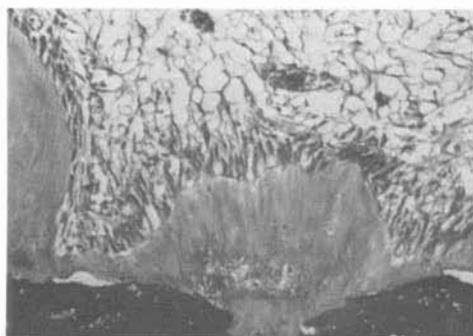
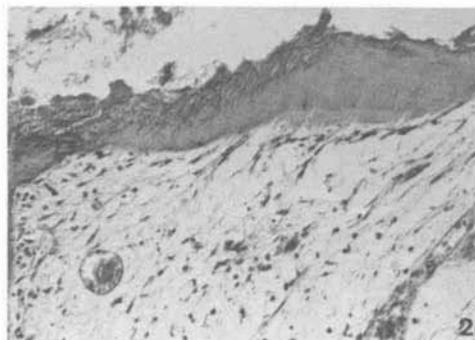
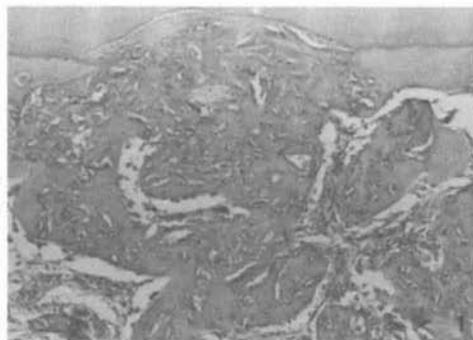


FIG. 1 – *Life 30 dias*

Estrutura reacional como mineralizada, aderida à parte dentinária em área subjacente à exposição, retendo resíduos diversos e tecido pulpar. H.E. Zeiss 80 X.

FIG. 2 – *Calvital 30 dias*

Detalhe na área de exposição. Tendência de barreira como mineralizada, exibindo faixa interna com esboço tubular localizado em região central e início de reorganização odontoblástica. Atividade macrófágica e infiltrado inflamatório mononuclear. H.E. Zeiss 150 X.

FIG. 3 – *Renew 30 dias*

Detalhe na área de exposição. Restos de material, tendência de formação de barreira como mineralizada retendo resíduos diversos, amorfa e com faixa interna com esboço de túbulos irregulares. Reorganização de camada odontoblástica. Vacuolizações por artefato de técnica. H.E. Zeiss 150 X.

FIG. 4 – *Hidróxido de cálcio 30 dias*

Detalhe de barreira como mineralizada e parede dentinária adjacente. Camada interna com túbulos esparsos. Reorganização odontoblástica. H.E. Zeiss 150 X.

Alguns trabalhos, apresentando resultados desfavoráveis com o uso de hidróxido de cálcio p.a., são encontrados, como inflamação severa à necrose, conseqüentemente com ausência de ponte dentinária³³; reações pulpares com larga zona de necrose inicial e "ponte dentinária" formando-se tardiamente, com característica irregular, variando desde barreira fibrosa à zona

calcificada amorfa⁴⁴; ausência de "ponte de dentina" observando-se apenas uma zona de degeneração celular densa e fortemente basófila¹, barreira mineralizada incompleta com características anômalas como massa amorfa retendo grupamentos pulpares e ausência de canaliculos dentinários³².

A presença de barreiras mineralizadas indefinidas e incompletas, quando da análise em períodos curtos (30 dias) e médios (60 dias), é relato constante salientando-se, apenas em períodos maiores (até 120 dias), frequência de barreiras completas com características diversas, incluindo-se a disposição tubular regular da camada mais interna¹¹.

Nossos achados são semelhantes àqueles que encontraram a presença de barreira mineralizada, em organização, como também já estruturadas em períodos relativamente curtos^{4,7,10,18,30,33,34}.

De acordo com os dados obtidos pudemos observar que o grupo Life mostrou atividade macrofágica intensa aos 30 dias, sendo aos 60 dias discreta/moderada e moderada/intensa ao final de 120 dias. Esta condição permite-nos deduzir uma ação macrofágica constante, vista em todo o tempo experimental, sugestiva de dificuldade de digestão das partículas de material e/ou efeito continuado por provável desprendimento freqüente delas, determinando por solubilização de contacto pelo líquido intersticial, nos casos de barreiras incompletas.

Os nossos achados vêm de encontro àquelas observações que realçaram moderada, constante e persistente atividade macrofágica, em tecido conjuntivo subcutâneo sobre o Li-
fe^{6,22}.

O Renew, por sua vez, mostrou uma atividade macrofágica tendendo a aumentar com o decorrer do tempo, sendo discreta/moderada no período inicial, passando para moderada no período subsequente (Fig. 5) e chegando a moderada/intensa aos 120 dias. À semelhança dos aspectos vistos quando da avaliação do grupo Life, notamos também para o Renew constante e persistente atividade macrofágica, porém agravada pela ação crescente no decorrer dos períodos. Embora não tivéssemos notado seletividade macrofágica, o que poderia facilitar a detecção de um componente ou mescla mais irritante e constante, esta possibilidade é válida e mesmo natural.

Por outro lado, ainda que o Renew seja considerado cimento de presa rápida, existe a possibilidade da mesma ser irregular e não homogênea, e também sofrer solubilização pelo líquido intersticial, nos casos de barreira incompleta. Estes fatos exacerbam o quadro reacional, deixando-o indefinido, em sua totalidade.

Frente à escassez de informações na literatura sobre o Renew, ficamos impossibilitados de compararmos os resultados desse material, em relação à atividade macrofágica.

O Calvital apresentou atividade macrofágica também constante nos três períodos de experimento, persistindo em grau moderado (Figs. 2 e 8). O mesmo comportamento exposto para os grupos Life e Renew, quanto à solubilização, não tem evidência de seletividade macrofágica e componentes irritantes, é válido para o Calvital. Deve-se ressaltar que esta pasta não toma presa e assim apresenta maior facilidade de desagregação de partículas. Todavia, o veículo utilizado na sua composição, embora hidrossolúvel, tem peso molecular considerado alto para a condição, o que dificulta a sua dispersão, sem prejudicar a ação localizada do hidróxido de cálcio, componente principal da fórmula.

Os trabalhos por nós compulsados e disponíveis na literatura não relatam eventos sobre a atividade macrofágica, o que impossibilitou discussão comparativa.

O hidróxido de cálcio p.a. evidenciou atividade macrofágica discreta, com ligeiro acréscimo no decorrer do experimento, localizada na área de exposição pulpar e na polpa coronária. Esta

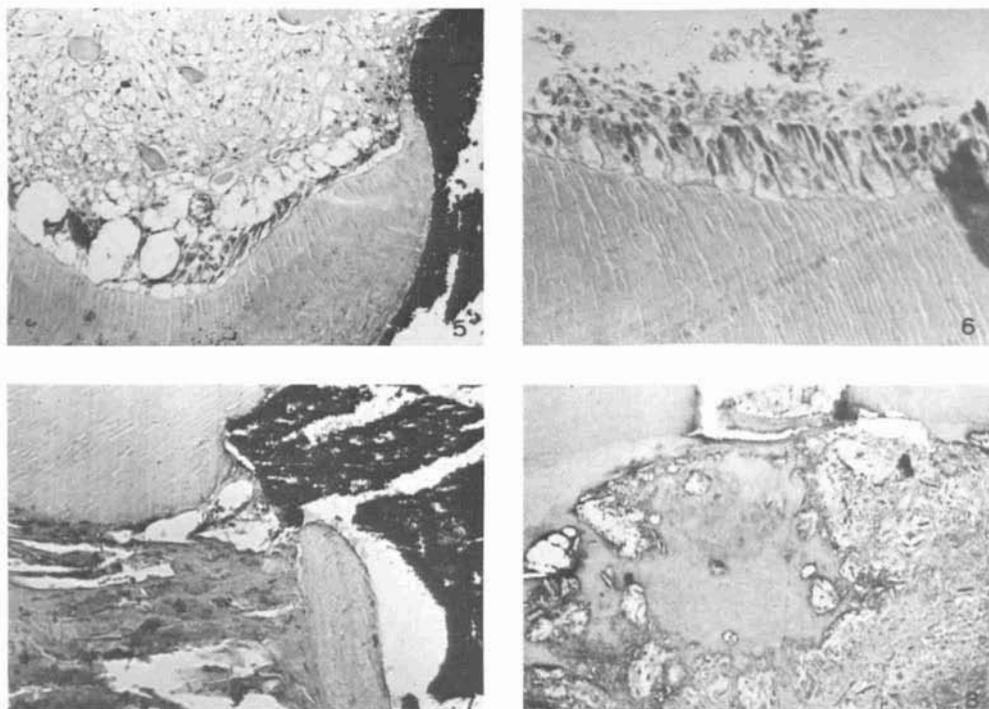


FIG. 5 – *Renew 60 dias*

Detalhe da área de exposição, restos de material. Tendência de barreira como mineralizada, camada interna com canálculos esparsos. Elevada atividade macrofágica sobre partículas de material dispersas da polpa. Vacuolizações por artefatos de técnica. H.E. Zeiss 150 X.

FIG. 6 – *Hidróxido de cálcio 60 dias*

Detalhe de barreira. Disposição canalicular com tendência regular e esparsa. Reorganização odontoblástica. Vacuolizações por artefatos de técnica. H.E. Zeiss 256 X.

FIG. 7 – *Life 120 dias*

Área de exposição. Resto de material. Barreira como mineralizada incompleta. /Efrações por desgarramento/. H.E. Zeiss 150 X.

FIG. 8 – *Calvital 120 dias*

Área de exposição. Grande quantidade de massa amorfa como mineralizada, retendo resíduos diversos e tecido pulpar. Atividade macrofágica em conjuntivo pulpar. H.E. Zeiss 32 X.

ação localizada não foi verificada em relação aos demais produtos testados, nos quais notou-se presença de macrófagos ativos tanto na polpa coronária quanto radicular.

Quanto à dispersão de material, era de se esperar quadros mais acentuados para este grupo, determinado pela maior missividade do veículo utilizado com o líquido intersticial, porém, ela não foi representada preponderantemente pela atividade macrofágica e sim pela maior área de massa amorfa como mineralizada, localizada na polpa coronária, o que sugeriu uma predominante e rápida ação indutora do hidróxido de cálcio.

Alguns trabalhos demonstraram também discreta atividade macrofágica sob pastas de hidróxido de cálcio em veículo hidrossolúvel, água ou Macrogol 400, associada à intensa ação indutora de mineralização^{18,22}.

De acordo com as observações realizadas, e pelos dados obtidos, torna-se evidente a vantagem do hidróxido de cálcio p.a., em forma de pasta, quando comparada aos produtos comerciais que têm hidróxido de cálcio na composição.

Sua capacidade como indutor de mineralização ficou evidente já ao final de 30 dias, quando observou-se esboço de barreira mineralizada. Assim, apesar dos produtos comerciais serem considerados superiores quanto às propriedades físicas, o hidróxido de cálcio p.a. mostrou, com vantagem, melhores propriedades biológicas.

Sem dúvida, o hidróxido de cálcio, na sua forma original, desde que introduzido na Odontologia por HERMANN¹³, foi exaustivamente estudado nos últimos 65 anos, através de inúmeros trabalhos histológicos tendo demonstrado as suas excelentes propriedades biológicas nos mais diversos níveis de pesquisa, desde tecido subcutâneo de ratos até dentes de animais e humanos.

Com o decorrer do tempo, tentou-se substituir o hidróxido de cálcio p.a. por produtos comerciais que apresentassem melhores propriedades físicas, porém, caracterizaram-se como carentes quanto ao seu comportamento biológico. A nosso ver, esta tentativa de substituição não pode ser totalmente aceita, até o presente momento.

O hidróxido de cálcio p.a. é ainda, nos dias de hoje, o material de eleição para proteção de polpas de dentes de cães, expostas experimentalmente, realçando-se a necessidade de novos estudos, sobretudo quanto a seus veículos.

Desta maneira, percebe-se que realmente os cimentos e pastas comerciais, mesmo considerados como passíveis de utilização, ainda não preenchem os requisitos fundamentais, como ideais para contacto direto com o tecido vivo pulpar. Assim, seqüentes e novas pesquisas devem ser constantemente realizadas, no afã de se conseguir elucidação desta importante condição em Odontologia.

CONCLUSÕES

– Todos os materiais caracterizam-se como irritantes, quando em contacto direto com polpas coronárias de dentes de cães.

– A resposta inflamatória diminuiu com o decorrer do tempo, sendo evidente que o hidróxido de cálcio p.a. mostrou melhores resultados, seguido do Calvital, Life e Renew.

– Houve indução na formação de barreira mineralizada, com variações na quantidade e qualidade, na seguinte ordem decrescente: Hidróxido de Cálcio p.a., Renew-Calvital e Life.

– A atividade macrófaga foi característica em todos os grupos, evidenciando-se maior dispersão de partículas para os três produtos comparados ao hidróxido de cálcio p.a.

– As diferenças quanto à inflamação não foram significativas entre os produtos Calvital, Life e Renew para o período final de 120 dias. Da mesma forma, o Calvital e o Renew mostraram resultados similares em todos os períodos de observação quanto à formação de barreira mineralizada. Para o Life, as barreiras apresentaram-se em alguns casos incompletas, mesmo aos 120 dias.

DIAS, D.B. *et alii* – Effects of the calcium hydroxide products on the experimentally exposed dental pulps of dogs. *Rev. Odont. UNESP, São Paulo, 17(1/2): 27-42, 1988.*

ABSTRACT: *It was histologically and pathologically evaluated the exposed pulp of dogs, capped with calcium hydroxide products (Life, Calvital and Renew). These products were compared to the calcium hydroxide p.a. upon different periods: 30, 60 and 120 days. The findings that all studied materials were irritant ones; the inflammatory answer decreased upon the time, and it was clear that the calcium hydroxide reached the best results, followed by Calvital, Life and Renew. A mineralized barrier reduction of formation with quantity and quality variation was noted following the decrescent order: Calcium Hydroxide, Renew, Calvital and Life. The macrophage activity was noted for all groups, being evident a major particle dispersion for Renew, Calvital and Life. The differences due to inflammation were not significant between Calvital, Life and Renew for 120 days. Related to formation of mineralized barrier, Calvital and Renew showed similar results, but mineralized barrier related to Life, was not completed, even after 120 days.*

KEY-WORDS: *Pulp capping; pulp exposure; calcium hydroxide; dentin bridge.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARKER, B. C. W. & LOCKETT, B. C. – An unusual response by dog pulp to calcium hydroxide. *Oral Surg.*, 32: 785-94, 1971.
2. BERMAN, D. S. & MASSLER, M. – Experimental pulpotomies in rat molars. *J. dent. Res.*, 37: 229-42, 1958.
3. BINNIE, W. H. & ROWE, A. H. R. – A histological study of the periapical tissues of incompletely formed pulpless teeth filled with calcium hydroxide. *J. dent. Res.*, 52: 1110-6, 1973.
4. CABRINI, R. L.; MAISTO, O. A. & MANFREDI, E. E. – Protección con hidróxido de cálcio de pulpas sanas e inflamadas, posteriormente à la pulpectomia parcial. *Rev. Asoc. odont. argent.*, 44: 446-54, 1956.
5. CASTAGNOLA, L. & ORLAY, H. G. – Direct capping on the pulp and vital amputation. *Br. dent. J.*, 88: 324-30, 1950.
6. COLABONE, D. A. – *Reação do tecido subcutâneo do rato (Ratus norvegicus, Albinus, Holtzman) ao implante de materiais à base de hidróxido de cálcio (Life e Tubulidrox). Estudo histológico.* Araraquara, Fac. Odont. Araraquara, UNESP, 1982. (Tese-Mestrado).
7. CORDEIRO, R. C. L. – Capeamento pulpar com materiais à base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico comparativo em molares de ratos. *Rev. Fac. Odont. Araraquara*, 14: 1-12, 1985.
8. COSTA, N. O. – *Efeito histopatológico de materiais à base de hidróxido de cálcio em proteções diretas de polpa de cães.* Bauru, Fac. Odont. Bauru, USP, 1983. (Tese-Mestrado).
9. CURTI JR., A. & PAGANI, C. – O uso de agentes químicos álcool-iodado, Listerine, Mercurocromo, Tintura de Merthiolate, Prodem, na desinfecção do lençol de borracha odontológico como parte do isolamento do campo operatório. *Rev. gaúcha Odont.*, 23: 68-74, 1975.
10. EDA, S. – Histochemical analysis on the mechanism of dentin formation in dog's pulp. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 2: 339-68, 1961.
11. ESBERARD, R. M. – *Avaliação histopatológica da polpa de cães após pulpotomia e aplicação de pasta ou cimento de hidróxido de cálcio e de Nobecutane.* Bauru, Fac. Odont. Bauru, USP, 1977. (Tese-Mestrado).
12. HARUYAMA, Y.; ASAI, Y. & SAKINE, N. – Clinic pathological observations on the healing effects of human vital pulp wounds with calcium hydroxide pastes. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 16: 199-221, 1975.
13. HERMANN, B. W. – Calcium hydroxyd abs mittel zum Behandeln und füllen von Wurzelkanälen. Dizz Wurzburg, 1920, *In: CASTAGNOLA, L. & ORLAY, H. G.*
14. HEYS, D. R.; HEYS, R. J.; COX, C. F. & AVERY, J. K. – The pulpal response to two CaOH materials. *In: ANNUAL SESSION OF IADR, Los Angeles, 1980. Apud: J. dent. Res.*, 59 (Spec. Issue A): 360, 1980.

Rev. Odont. UNESP, São Paulo, 17(1/2): 27-42, 1988.

15. HOLLAND, R. – *Processo de reparo da polpa dental após pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio. Estudo morfológico e histomorfológico efetuado em cães.* Araçatuba, Fac. Odont. Araçatuba, 1966. (Tese-Doutoramento).
16. HOLLAND, R. & SOUZA, V. – Considerações clínicas e biológicas sobre o tratamento endodôntico. I – Tratamento endodôntico conservador. *Rev. Asos. paul. Cirurg. Dent.*, 31: 152-64, 1977.
17. HOLLAND, R.; PINHEIRO, C. E.; MELLO, W.; NERY, M. J. & SOUZA, V. – Histochemical analysis of the dog's dental pulp after pulp capping with calcium, barium and strontium hydroxide. *J. Endod.*, 8: 444-7, 1982.
18. ISAIA, V. G. & CATANZARO-GUIMARÃES, S. A. – Formação de dentina cicatricial em polpas sob proteção direta com hidróxido de cálcio, formagem e óxido de zinco e eugenol. *Estomat. & Cult.*, 9: 265-70, 1975.
19. KALNINS, V. & FRISBIE, H. E. – The effect of dentine fragments on the healing of the exposed pulp. *Arch. oral Biol.*, 2: 96-103, 1960.
20. KINOSHITA, M.; NAKAMURA, Y.; YAMAGICHI, A.; TORII, E.; NAGAKUBO, T.; TSUSHIMA, T.; ASAI, Y. & SEKINE, N. – A clinico-pathological study on the pulp capping effect with calcium hydroxide paste "Dycal". *Jap. J. conserv. Dent.*, 9: 77-90, 1967.
21. LIA, R. C. C.; TAGLIARI, A. R.; VONO, R. M. G. & GABRIELLI, M. F. R. – Reação da polpa do rato exposta experimentalmente a materiais à base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico. Araraquara, 1978. Trabalho apresentado ao CNPq para obtenção de bolsa de aperfeiçoamento na Faculdade de Odontologia de Araraquara.
22. MARCANTONIO JR., E.; LIA, R. C. C.; MARCANTONIO, E.; BENATTI NETO, C. & GABRIELLI, M. F. R. – Implantes de tubos de dentina em tecido subcutâneo de rato contendo materiais à base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico. Araraquara, 1981. Trabalho apresentado à FAPESP para obtenção de bolsa de aperfeiçoamento.
23. MAURÍCIO, C. V. – *Estudo histomorfológico do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de pastas à base de hidróxido de cálcio, contidas em tubos de dentina humana.* Araraquara, Fac. Odont. Araraquara, UNESP, 1980. (Tese-Mestrado).
24. MELLO, W. – *Reações histopatológicas após pulpotomia em dentes de cães. Influências do material protetor e da condição inflamatória pulpar prévia.* Bauru, Fac. Odont. Bauru, USP, 1984. (Tese-Doutoramento).
25. MELLO, W.; HOLLAND, R. & SOUZA, V. – Capeamento pulpar com hidróxido de cálcio ou pasta de óxido de zinco e eugenol: estudo histológico comparativo em dentes de cães. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 1: 33-4, 1972.
26. NAGAKUBO, T. – Clinico-pathological study of the effects of pulp capping with various calcium hydroxide pastes. *Shikwa-Gakū*, 69: 382-439, 1969. Apud: *Oral Res. Abstr.*, 5: 598, 1970.
27. NAGAKUBO, T.; NAKAMURA, Y.; KYNOSHITA, M.; TORII, E.; TSUSHIMA, T.; TAGANI, T.; ASAI, Y. & SEKINE, A. – A clinico-pathological study on the pulp capping effect with calcium hydroxide paste "Acritical". *Jap. J. conserv. Dent.*, 10: 264-76, 1968.
28. NAMBA, H.; MORIKAWA, H.; IMANISHI, T. & SEKINE, N. – Biological study on pulp capping effects of "Calvital" upon exposed pulp during cavity preparation by airturbine under continuous aseptic irrigation with distilled water. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 7: 228-46, 1966.
29. NYBORG, H. – Healing process in the pulp on capping. *Acta Odont. scand.*, 13: (suppl. 16): 9-130, 1955.
30. PATTERSON, S. S. & VAN HUYSEN, G. – The treatment of pulp exposures. *Oral Surg.*, 7: 194-206, 1954.
31. PEREIRA, J. C. – *Efeito do hidróxido de cálcio sob a forma de pasta ou em pó nos capeamentos pulpares. Análise histopatológica em dentes de cães.* Bauru, Fac. Odont. Bauru, USP, 1978. (Tese-Doutoramento).
32. ROWE, A. H. R. – Reaction of rat molar pulp to various materials. *Br. dent. J.*, 122: 291-300, 1967.
33. RUSSO, M. C. & HOLLAND, R. – Microscopical findings after protection with various dressings in pulpotomized deciduous teeth of dogs. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 3: 113-8, 1974.
34. SCIACKY, I. & PISANTI, S. – Localization of calcium placed over amputated pulps in dog's teeth. *J. dent. Res.*, 39: 1128-32, 1960.
35. SEKINE, N.; HASEGAWA, M. & SAJO, Y. – Clinico-pathological study of vital pulpotomy. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 1: 29-57, 1960.

36. SEKINE, N.; ASAI, Y.; NAKAMURA, Y.; TAGAMI, T.; NAGAKUBO, T. – Clinico-pathological study of the effect of pulp capping with various calcium hydroxide pastes. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 12: 149-73, 1971.
37. SELTZER, S. & BENDER, I. B. – Some influences affecting repair of the exposed pulp of dog's teeth. *J. dent. Res.*, 37: 678-87, 1958.
38. SOUZA, V. – *Reação do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de tubos de dentina, com algumas pastas à base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico.* Araraquara, Fac. Odont. Araraquara, UNESP, 1976. (Tese - Livre Docência).
39. STANLEY, H. R. & LUNDY, T. – Dycal therapy for pulp exposures. *Oral Surg.*, 34: 818-27, 1972.
40. TOLEDO, O. A.; ABBUD, R. & LIA, R. C. C. – Reação do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de fármacos à base de hidróxido de cálcio: estudo histológico. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, 7: 163-72, 1973.
41. VONO, R. M. G. – *Reação do tecido subcutâneo do rato e da polpa do molar do rato e de pré-molares humanos, sob materiais à base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico.* Araraquara, Fac. Odont. Araraquara, UNESP, 1977. (Tese - Livre Docência).
42. VONO, R. M. G. & LIA, R. C. C. – Reação da polpa do molar de rato sob materiais à base de hidróxido de cálcio (MPC e Hypo-Cal). Estudo histológico. *Rev. Fac. Odont. Araraquara*, 1: 245-60, 1978.
43. VONO, R. M. G.; TOLEDO, O. A. & LIA, R. C. C. – Efeitos de substâncias à base de hidróxido de cálcio sobre a polpa de molares de rato exposta experimentalmente. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, 9: 17-30, 1975.
44. WEISS, M. B. & BJORVATN, K. – Pulp capping in deciduous and newly erupted teeth of monkeys. *Oral Surg.*, 29: 769-75, 1970.
45. WOEHRLEN JR., A. E. – Evaluation of techniques and material used in pulpal therapy based on a review of the literature: part II. *J. am. dent. Ass.*, 96: 107-12, 1978.
46. YANAGAWA, K.; TAGAMI, T.; NAKAMURA, Y.; YAMAGISHI, A.; NAKAMURA, K.; VESUGI, H.; ASAI, Y. & SEKINE, N. – Clinico-pathological study on the pulp capping effect with calcium hydroxide paste "Hydrex", with special reference to compare some similar pastes. *Jap. J. conserv. Dent.*, 12: 252-68, 1970.
47. ZANDER, H. A. – Reaction of the pulp to calcium hydroxide. *J. dent. Res.*, 18: 373-9, 1939.

Recebido para publicação em 15.07.87