

## CAPEAMENTO PULPAR COM MATERIAIS À BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO. ESTUDO HISTOLÓGICO COMPARATIVO EM MOLARES DE RATO

Rita de Cassia Loiola CORDEIRO\*  
Rosa Maria GONZALEZ VONO\*\*  
Raphael Carlos Comelli LIA\*\*\*

---

*RESUMO: Foram utilizados 90 primeiros molares superiores de 45 ratos (Rattus norvegicus, albinos, Wistar), com o objetivo de avaliar a reação da polpa sob a ação de materiais à base de hidróxido de cálcio. Os animais foram distribuídos em 3 grupos de 15 ratos, divididos em 5 períodos de 3 animais. Após anestesia e isolamento absoluto, as polpas foram expostas pela face oclusal e, os materiais testados foram colocados diretamente sobre o tecido pulpar. Os dentes foram selados com amálgama de prata. Decorridos os períodos pré-determinados de 48 e 72 horas, 7, 15 e 30 dias, os animais foram sacrificados, os maxilares removidos, recortados e fixados em formalina a 10%. Após tramitação laboratorial de rotina, os cortes foram corados pela H. E., permitindo análise pela microscopia ótica comum. Com base nos resultados pudemos verificar que o melhor comportamento ocorreu quando usamos o hidróxido de cálcio puro. Com o uso do Calvital houve predominância de reações de baixa agressividade à polpa nos períodos finais, com formação de massas basófilas como mineralizadas com características de dentina reacional. Com o uso do Life a reação já foi mais severa, chegando a provocar microabcessos e ocasionalmente a formação de massas basófilas como barreiras nos períodos finais.*

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

---

### INTRODUÇÃO

A preservação da vitalidade de uma polpa dentária exposta por processo cariioso ou acidentalmente constitui uma das grandes preocupações daqueles que se dedicam à Odontopediatria, não só pela frequência com que se defrontam com este problema como também por representar importante aspecto preventivo no campo da endodontia.

Segundo WOEHRLEN<sup>36</sup>, os métodos para o tratamento da exposição da polpa variam entre o capeamento e a pulpoto-

mia, dependendo do tamanho da exposição e das variações das condições dessa polpa antes do tratamento. Assim o objetivo tem sido obter selamento biológico no local da exposição pela deposição de uma barreira de tecido mineralizado entre o material capeador e o tecido pulpar. Esta barreira pode ser denominada de ponte de dentina reacional e tem sido estudada e descrita por vários pesquisadores<sup>1, 4, 6, 13, 16, 33</sup>.

O composto mais usado e que mostra melhores resultados nesse sentido é o hidróxido de cálcio. Salienta-se que, usado

---

\* Departamento de Diagnóstico e Cirurgia — 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.

em forma de pasta, possui ótimas qualidades biológicas mas suas propriedades físicas não são ideais pois não apresenta resistência à compressão, é permeável, solúvel aos meios bucais, além de não ser radiopaco. Daí a preocupação em se conseguir materiais à base de hidróxido de cálcio que mantenham suas propriedades biológicas e confirmem propriedades físicas satisfatórias. Uma infinidade de produtos foram e são continuamente lançados no mercado odontológico com o objetivo de substituir pastas de hidróxido de cálcio apresentando melhores propriedades físicas muito embora nem sempre as qualidades biológicas sejam ideais.

Várias pesquisas tem sido realizadas no intuito de avaliar a ação desses materiais e resultados diferentes têm sido encontrados.

Pelo exposto, objetivaremos analisar histologicamente a reação da polpa do molar de rato exposta experimentalmente sob a ação de capeadores como o hidróxido de cálcio puro + água, Calvital e Life.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 90 primeiros molares superiores de 45 ratos (*Rattus norvegicus*, albinos, Wistar), machos com 60 dias pesando em média 200 gramas, distribuídos em 3 grupos de 15 ratos, divididos em 5 períodos de 3 animais.

Os animais foram anestesiados com injeção intraperitoneal de Pentobarbital Sódico a 3%\*, na dosagem de 1ml por kg/ peso e fixados em mesa operatória do tipo descrito por HOUSTON<sup>10</sup>, com adaptação para dique de borracha e isolamento, introduzidos por SAMPAIO<sup>26</sup>.

A abertura da cavidade dentária foi feita pela oclusal, usando-se inicialmente broca esférica n.º 1 e ampliação com bro-

ca cônica invertida 33<sup>1/2</sup>, até próximo ao teto da câmara pulpar, com movimentos giratórios manuais para evitar o aquecimento e diminuir o traumatismo. A polpa foi exposta com um trépano especial de ponta afilada, SAMPAIO<sup>26</sup>, e a hemorragia decorrente contida com cones de papel absorventes esterilizados.

Os materiais capeadores foram aplicados sobre a exposição segundo os grupos: GRUPO I — Pasta de Hidróxido de Cálcio puro e água destilada\*\* (controle), GRUPO II — Calvital\*\*\* e GRUPO III — Life\*\*\*\*. Sobre esses materiais colocou-se um disco de aço inoxidável (obtido de lâmina usada para confecção de anéis ortodônticos) após o que os dentes foram obturados com amálgama de prata\*\*\*\*\*.

Decorridos os períodos pré-determinados de 48 e 72 horas, 7, 15 e 30 dias de pós-operatório, os animais foram sacrificados por inalação de éter sulfúrico, tendo os maxilares removidos, recortados, fixados em formalina a 10% por 48 horas e lavados por 24 horas. Assim, após a tramitação laboratorial de rotina, os cortes foram corados pela H/E permitindo a avaliação por microscopia ótica comum.

## RESULTADOS

48 e 72 horas de pós-operatório (Figs. 1, 6, 11, 12)

Adjacente à área de exposição observa-se detritos diversos caracterizados por resíduos necróticos e fragmentos de dentina nos 3 grupos, onde se nota também adjacente a essa área, concentrações neutrofilicas como microabscessos.

A camada odontoblástica encontra-se ausente para os 3 grupos mostrando-se irregular nas proximidades da área de exposição e com vacuolizações em quase toda

\* Botica Ao Veadó D'Ouro — Rua São Bento, 220 - SP.

\*\* E. Merck, Darmstadt, Germany.

\*\*\* Neo Chemical Products Co. Ltda., Tokio, Japan.

\*\*\*\* Kerr Sybron Corporation, Romulus, Michigan, U. S. A.

\*\*\*\*\* Sybraloy - Kerr Sybron Corporation, Romulus, Michigan, U. S. A.

polpa coronária.

No grupo III são vistos vasos hiperemiados de forma marcante na polpa coronária onde alguns deles exibem ainda marginação e diapedese leucocitárias.

Nos 3 grupos é observado um infiltrado inflamatório passando a prevalência linfocitária às 72 horas.

7 dias de pós-operatório (Figs. 2, 7, 13, 14)

Resíduos necróticos são comuns a todos os espécimes em área da câmara pulpar onde por vezes também fragmentos de dentina são encontrados.

A camada odontoblástica encontra-se ausente, para os 3 grupos, mostrando também com sinais de degenerações.

No grupo I são observadas massas amorfas-basófilas, ora em continuidade com a dentina e/ou isoladas na polpa, por vezes celularizadas e em alguns espécimes envolvendo fragmentos de dentina, o que acontece também em 3 preparados do grupo III, caracterizando “sarcófago de seqüestro”.

O infiltrado inflamatório misto de prevalência linfocitária varia de moderado a discreto para os grupos I e II sendo que no grupo III varia entre os preparados de moderado/intenso a moderado. Nesse mesmo grupo vê-se ainda vasos hiperemiados em grau intenso enquanto nos outros grupos o quadro hiperêmico mantém-se inalterado.

15 dias de pós-operatório (Figs. 3, 8, 9, 15)

Nos grupos II e III ainda são encontrados na região da exposição, resíduos diversos mesclados com material capeador e pequenos fragmentos de dentina.

A camada odontoblástica continua ausente e/ou com vacuolizações citoplasmáticas, nos grupos II e III, sendo que no grupo I ela se encontra presente, com discretas alterações de disposição em pontos

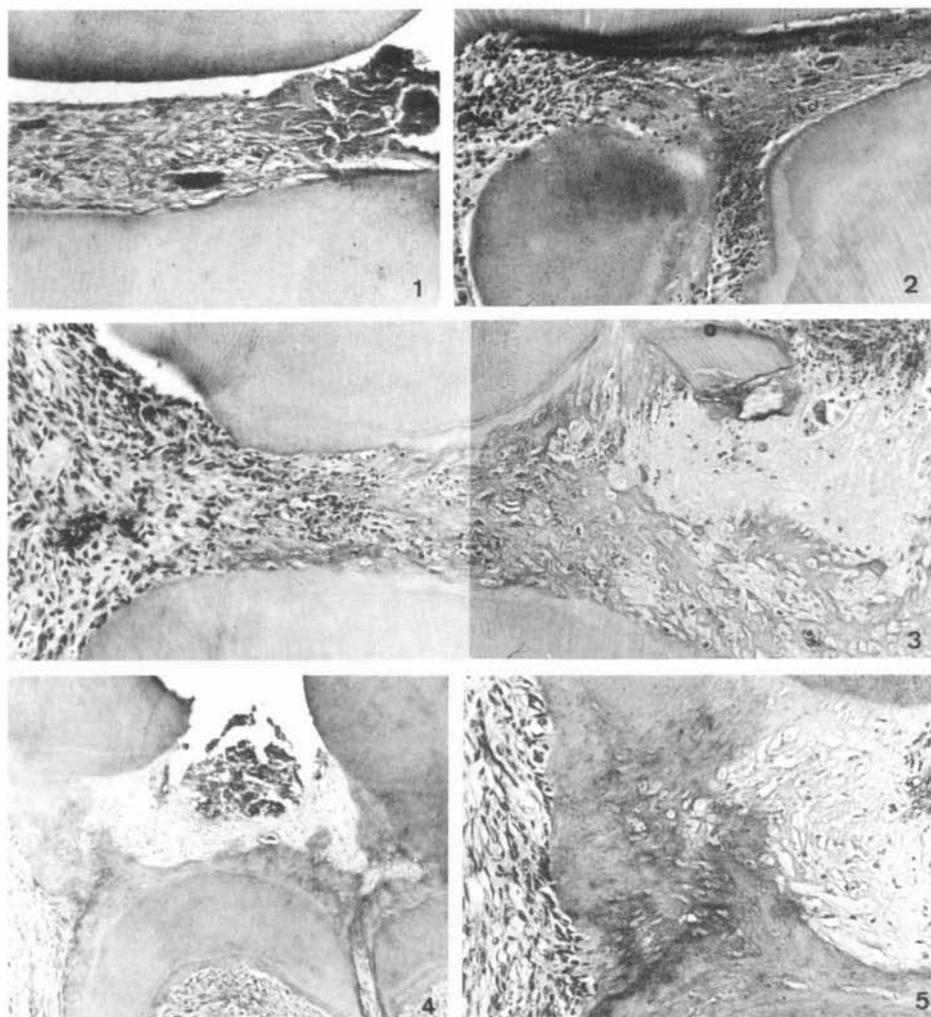
reacionais críticos. Ainda no grupo I encontramos em 2 preparados exacerbação inflamatória acompanhada de persistência de resíduos superficiais, degeneração da camada odontoblástica adjacente, degeneração vacuolar e população fibroblástica e capilar subjacentes.

Massas amorfas são vistas nos 3 grupos sendo que nos grupos I e II elas se apresentam, com frequência, celularizadas, mais regulares, ocupando área ampla e predominam na região de exposição sendo vistas também no terço cervical do canal radicular junto à parede dentinária. Essas formações como mineralizações caracterizam-se em evolução para barreira.

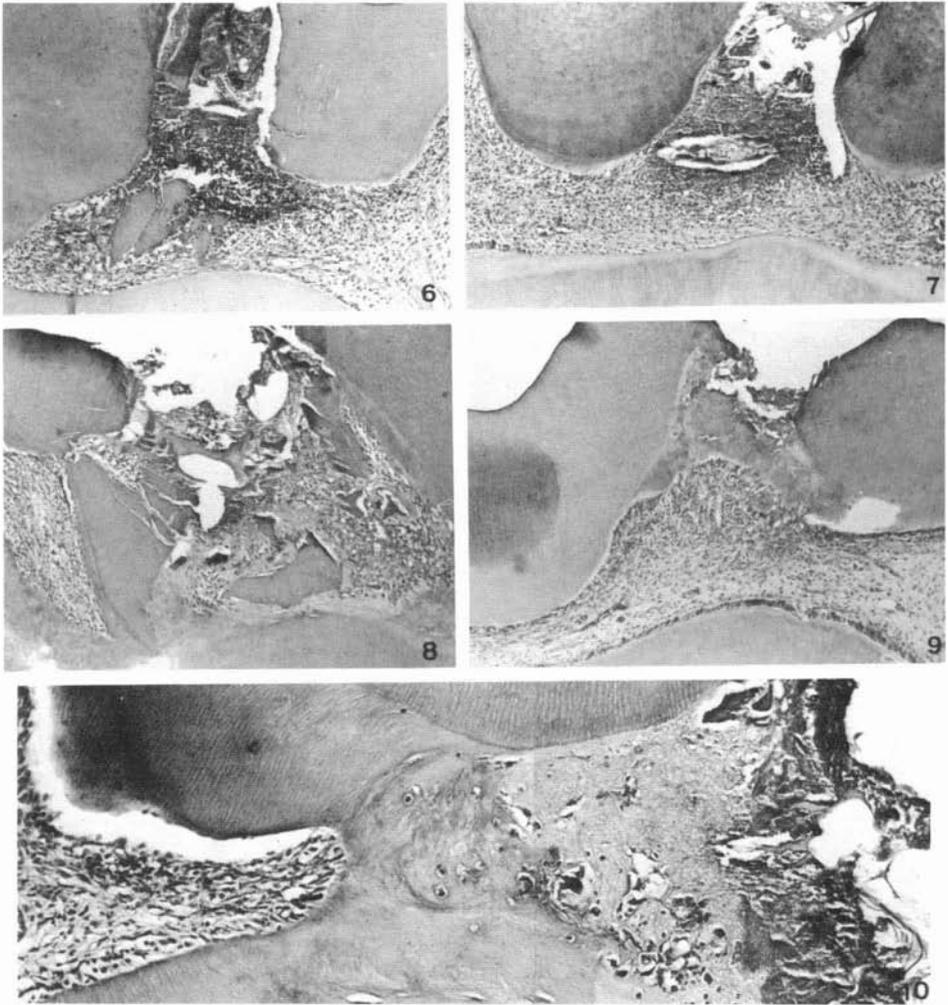
Em 3 preparados do grupo II as massas amorfas apresentam-se restritas à área de exposição evoluindo de forma regular como barreira, exibindo continuidade da camada odontoblástica justaposta, ainda que algumas vacuolizações citoplasmáticas são vistas. Nestas condições, todo o processo reacional inflamatório mostra-se atenuado.

O infiltrado inflamatório é discreto e de prevalência linfocitária decrescendo em intensidade nos grupos I e II. No grupo III tem intensidade moderada, de tipo misto, caracterizando-se às vezes por concentrações neutrofílicas nas proximidades das massas basófilas onde muitos neutrófilos polimorfonucleares apresentam-se em desintegração e prevalência linfocitária à distância. Em dois preparados ainda no grupo III observa-se exacerbação do quadro inflamatório com concentrações neutrofílicas em amplitude maior e presença de massas basófilas dispersas em toda a região, ligadas ou não à parede dentinária. Nestas condições a camada odontoblástica está prejudicada até o terço cervical do canal radicular, e a hiperemia é intensa.

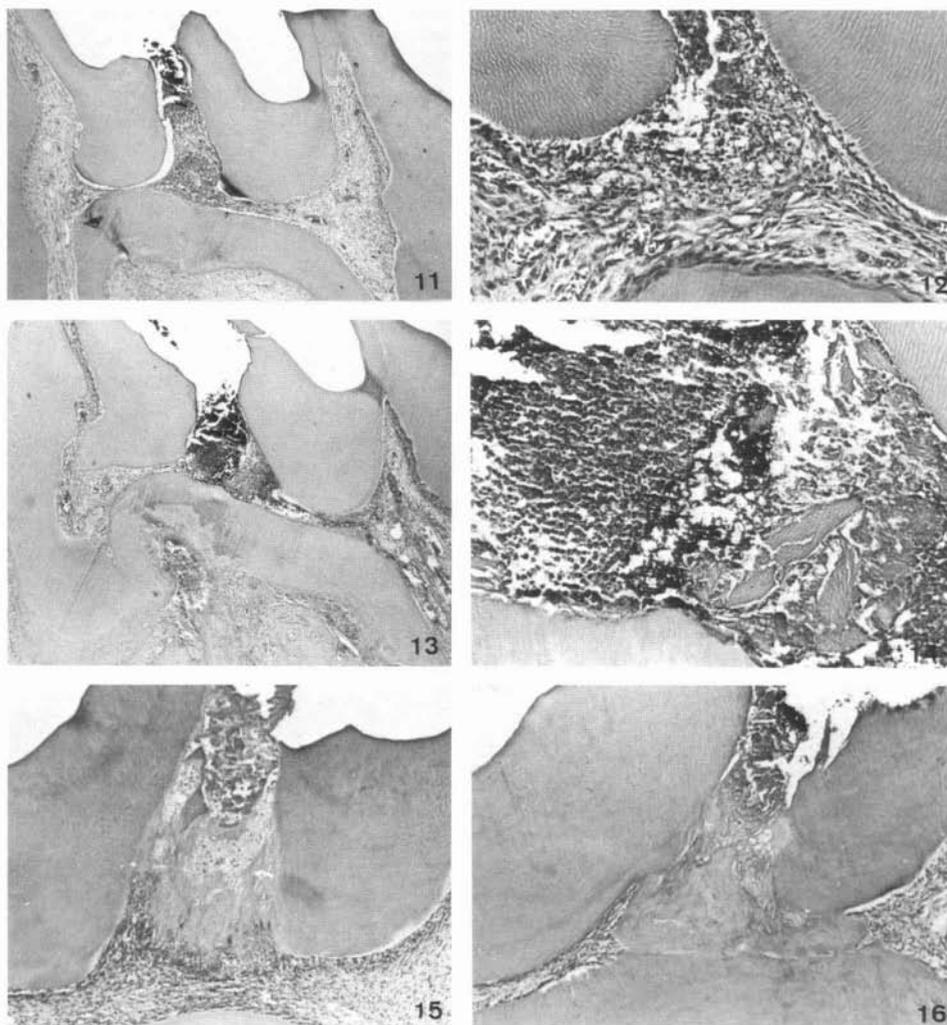
30 dias de pós-operatório (Figs. 4, 5, 10, 16)



- FIG. 1 — Hidróxido de cálcio + água — 48 horas — Fragmentos de dentina em meio a resíduos necróticos. Desintegração e vacuolização em camada odontoblástica. Concentração neutrofilica subjacente. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 2 — Hidróxido de cálcio + água — 7 dias — Resíduos necróticos com fragmentos nucleares em área da camada pulpar com ausência de odontoblastos. Adjacente, massa amorfa justaposta à parede dentinária. Infiltrado inflamatório misto. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 3 — Hidróxido de cálcio + água — 15 dias — Ampla massa amorfa como mineralização em câmara pulpar. Tendência de formação de barreira como mineralizada. Fragmento de dentina envolvido. H.E. — Zeiss — 200 X.
- FIG. 4 — Hidróxido de cálcio + água — 30 dias — Massas amorfas como mineralização tendendo a formação de barreira. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 5 — Hidróxido de cálcio + água — 30 dias — Detalhe da figura anterior. Massa amorfa como tecido mineralizado predominando a retenção de células, e junto à camada odontoblástica, esboço de formações canaliculares irregulares. Zeiss — 200 X.



- FIG. 6 — Calvital — 48 horas — Aspecto panorâmico. Resíduos diversos em área de exposição. Microabcesso e fragmentos de dentina adjacente. Infiltrado inflamatório misto. H.E. — Zeiss — 32 X.
- FIG. 7 — Calvital — 7 dias — Aspecto panorâmico. Resíduos diversos em áreas de exposição. Camada odontoblástica normal à distância, irregular na parede dentinária oposta. Infiltrado inflamatório misto. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 8 — Calvital — 15 dias — Resíduos diversos em área de câmara pulpar. Tendência de envolvimento por tecido como mineralizado em fragmentos de dentina presente em blocos aderentes à parede dentinária. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 9 — Calvital — 15 dias — Aspecto panorâmico. Massa amorfa como barreira mineralizada. Regularidade de camada odontoblástica. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 10 — Calvital — 30 dias — Detalhe da polpa coronária. Resíduos diversos. Massa amorfa como mineralizada parcialmente celularizada, envolvendo alguns fragmentos de dentina disposta em barreira com esboço de canaliculos em pontas junto a camada odontoblástica simples. H.E. — Zeiss — 200 X.



- FIG. 11 — Life — 48 horas — Aspecto panorâmico. Área de exposição com resíduos diversos. Concentração neutrofilica adjacente. Polpa bem celularizada no remanescente coronário e radicular. H.E. — Zeiss — 32 X.
- FIG. 12 — Life — 72 horas — Intenso infiltrado inflamatório misto. Neutrófilos em desintegração. Intensa população fibroblástica e de pequenos vasos. H.E. — Zeiss — 200 X.
- FIG. 13 — Life — 7 dias — Aspecto panorâmico. Resíduos diversos em área de exposição. Hiperemia. Infiltrado inflamatório misto. Camada odontoblástica normal à distância. H.E. — Zeiss — 32 X.
- FIG. 14 — Detalhe da figura anterior. Fragmentos de dentina em meio a resíduos diversos. Neutrófilos em desintegração. Ausência de camada odontoblástica. H.E. — Zeiss — 200 X.
- FIG. 15 — Life — 15 dias — Resíduos diversos em área de exposição. Massa amorfa como dentinóide tendendo a formação de barreira. Camada odontoblástica vacuolizada e normal à distância. H.E. — Zeiss — 63 X.
- FIG. 16 — Life — 30 dias — Resíduos diversos em área de exposição. Massa amorfa como mineralizada preenche parcialmente a câmara pulpar. Camada odontoblástica normal. H.E. — Zeiss — 63 X.

Em todos os grupos são observados maior quantidade de massas amorfas e “sarcófago de seqüestro” que no período anterior, sendo que, no grupo I estas são vistas também em alguns casos ocupando parte dos canais radiculares em continuidade à parede dentinária. Nos grupos I e II, a formação de barreira por essas massas é mais constante apresentando quando completa, o conjuntivo adjacente bem celularizado com camada odontoblástica disposta regularmente, e esboço de canais dentinários em pontos adjacentes.

No grupo II a barreira atinge, por vezes, a entrada dos canais radiculares em 2 preparados.

No grupo III a disposição de massas amorfas é harmônica como barreira em 2 preparados, onde o infiltrado inflamatório adjacente é discreto e do tipo linfoplasmocitário inexistindo concentrações fibroblásticas adjacentes. Esse quadro mostra-se comum nos grupos I e II. A polpa radicular nessas condições com integridade natural.

No grupo I, em um preparado, mesmo apresentando massas basófilas exuberantes e tendendo a barreira, a polpa remanescente exhibe-se, além do infiltrado inflamatório acentuado, hiperemia, sinais degenerativos e população fibroblástica e capilar intensa subjacente. Em outro, necrose pulpar é visualizada.

No grupo III são observadas áreas de necrose mais extensas em 2 preparados, atingindo toda polpa coronária e parte da radicular, notando-se em um deles microabcesso junto às massas amorfas dispersas na entrada do canal radicular.

## DISCUSSÃO

Quando empregamos o hidróxido de cálcio puro em polpas de dentes de ratos, os resultados obtidos obedeceram nos períodos mais curtos de pós-operatório, ao padrão de processo de reparo da polpa

do molar do rato descrito por BERMAN & MASSLER<sup>2</sup>. Até 72 horas foram observadas áreas de necrose superficial, infiltrado inflamatório e proliferação fibroblástica capilar lembrando uma tentativa de isolamento da área de exposição, além de numerosos vasos hiperemiados, inclusive na polpa radicular.

A resposta pulpar inicial relativamente acentuada parece sofrer interferência do trauma operatório que pode ser considerado grande, em razão do volume do molar do rato. Nem mesmo o elevado potencial defensivo reparador da polpa dentária desse animal pode ser aceito como capaz de diminuir a importância do trauma na interpretação dos primeiros resultados. Em nosso trabalho procuramos expor a polpa com muito cuidado, sem penetrar em profundidade no tecido pulpar para não dilacerá-lo. Foram também tomadas as devidas precauções no sentido de evitar ou reduzir ao mínimo a penetração de rasps de dentina na intimidade do tecido pulpar, resguardando o processo de reparo.

Segundo HOLLAND *et alii*<sup>8</sup> esses fragmentos de dentina podem impedir a evolução do processo de reparo da polpa. Ainda que essa afirmativa possa ser aceita considerando fatores como a possibilidade de contaminação dos fragmentos, o efeito tóxico dos produtos da decomposição dos elementos orgânicos intratubulares e a condição de seqüestro, passível de reabsorção (LIA *et alii*<sup>13</sup>) realçamos a condição de “sarcófago de seqüestro” observada em nosso trabalho acompanhada de redução acentuada na intensidade reacional inflamatória e a indução de barreira mineralizada relatada por LIA *et alii*<sup>13</sup>, HOLLAND *et alii*<sup>8</sup>, entre outros.

Entre os agentes utilizados no presente trabalho como capeadores pulpares, o mais estudado, sem dúvida por ser o mais antigo, é o hidróxido de cálcio puro. São inúmeros os trabalhos histológicos (BER-

MAN & MASSLER<sup>2</sup>; QUIGLEY<sup>23</sup>; SELTZER & BENDER<sup>29</sup>; SOUZA *et alii*<sup>30</sup>; MELLO *et alii*<sup>15</sup>; RUSSO & HOLLAND<sup>25</sup>; TRONSTAD<sup>31</sup>; TRONSTAD & MJOR<sup>32</sup>; ISAIA & CATANZARO GUIMARÃES<sup>11</sup>; VONO & LIA<sup>33</sup>; PEREIRA *et alii*<sup>22</sup>; PEREIRA & STANLEY<sup>21</sup>; PATERSON<sup>20</sup> e histoquímicos (SCIANKY & PISANTI<sup>27</sup>; EDA<sup>4</sup>; HOLLAND<sup>7</sup>; HOLLAND *et alii*<sup>9</sup>) realizados em dentes de rato, de hamster, de cães, de macacos e humanos e que evidenciaram, sob o hidróxido de cálcio, o aparecimento de uma barreira mineralizada e conseqüente formação de uma ponte de dentina reacional, caracterizando-se como reparativa.

Os resultados aqui obtidos em polpas de dentes de ratos, diferiram de resultados pouco melhores que os nossos, como QUIGLEY<sup>23</sup>; MELLO *et alii*<sup>15</sup>; HOLLAND *et alii*<sup>8</sup>; RUSSO & HOLLAND<sup>25</sup>; PEREIRA *et alii*<sup>22</sup>, pois aos 7 dias, pudemos observar intensa população fibroblástica e de pequenos vasos e início de tentativa de formação de uma barreira aparentemente mineralizada.

VONO *et alii*<sup>34</sup>, realizando capeamento em molares de rato encontraram nos períodos iniciais, uma faixa de necrose adjacente à substância com infiltrado inflamatório e proliferação fibroblástica na tentativa de isolar a área de exposição, corroborando nossos resultados.

Os períodos iniciais mostraram também resultados semelhantes para LIA *et alii*<sup>13</sup>, em capeamento em molar de ratos usando Hidropac D.G., Pulpo-cal e hidróxido de cálcio puro, quando observaram intensa reação inflamatória junto a massa necrótica e resíduos diversos.

Aos 15 dias, a massa amorfa como mineralizada, ocupava maior área da câmara pulpar, sendo que em alguns casos mostrava-se desordenada, no geral aderente à parede dentinária muitas vezes atingindo regiões radiculares.

Outros autores obtiveram algum fracasso com o uso de hidróxido de cálcio

puro no tratamento de polpas dentárias em animais, como ROWE<sup>24</sup> e PATERSON<sup>19</sup>, que utilizaram esse material em molares de rato obtendo pobres resultados, inclusive polpas necróticas. Em nossos resultados, aos 30 dias de pós-operatório observamos massas amorfas como mineralizações ocupando quase toda câmara pulpar e em alguns casos parte dos canais radiculares. Assim, a formação de dentina reacional como ponte reparativa se concretizou, porém, não em todos os casos onde até necrose pulpar chegou a ser observada em um caso.

Os resultados obtidos por nós, no Grupo em que se utilizou o Calvital nos períodos iniciais assemelharam-se ao do Grupo de hidróxido de cálcio puro. Observamos o infiltrado inflamatório abaixo da área de exposição onde foram notados resíduos necróticos e por vezes pequenos fragmentos de dentina. Aos 7 dias ainda foram observados resíduos necróticos e em alguns casos, pequenos fragmentos dentinários junto à área de exposição; houve proliferação fibroblástica e de capilares como processos de isolamento e tendência reparacional. O infiltrado inflamatório estava reduzido a moderado de prevalência linfoplasmocitária e o quadro hiperêmico inalterado. Aos 15 dias a ocorrência de “sarcófago de seqüestro” envolvendo fragmento de dentina esteve frequentemente associado a massas amorfas como mineralizada. Estas massas ocupando grande parte da polpa coronária e por vezes o terço cervical do canal radicular, tenderam a formação de barreira. Em alguns preparados apresentavam-se restritas à área de exposição, evoluindo de forma regular como barreira, exibindo continuidade de camada odontoblástica justa-posta e esboço de canaliculos.

Analisando os trabalhos de NAMBA *et alii*<sup>18</sup>, KINOSHITA *et alii*<sup>12</sup>, que avaliaram clínica e histologicamente o efeito de vários materiais à base de hidróxido de cálcio, incluindo o Calvital, encontramos

que esse material promoveu reparo de tecido pulpar e formação de ponte de dentina em alto grau. Comparativamente, KINOSHITA *et alii*<sup>12</sup> observaram que o Dycal não mostrava a mesma qualidade quando usado em capeamentos pulpares, havendo hiperemia, hemorragia e inflamação supurativa na maior parte da polpa coronária.

O sucesso obtido com o uso do Calvital em capeamentos pulpares de dentes humanos foi também avaliado nos trabalhos de NAGAKUBO *et alii*<sup>17</sup>; YANAGAWA *et alii*<sup>35</sup>; SEKINE *et alii*<sup>28</sup>; HARUYAMA *et alii*<sup>5</sup>, que compararam esse material com o Dycal, Calcipulp, Acrical, Hydrex e Calxyl. Com estes materiais notaram a ocorrência de danos graves no tecido pulpar como supuração e necrose ao passo que o Calvital mostrou melhores resultados salientando a promoção da cura pulpar e formação de ponte de dentina mais freqüentemente.

Em comparação entre os períodos experimentais desta pesquisa, aos 30 dias vimos maior quantidade de massas amorfas, o infiltrado inflamatório e a hiperemia são discretos e a formação de barreira por essas massas é mais constante apresentando-se completa em muitos casos, mantendo-se ainda restrita à área de exposição em outros, onde a camada mais interna exibia-se no geral como dentina ou com esboço de canaliculos e justaposição de odontoblastos. Os nossos resultados só puderam ser comparados com os obtidos através de capeamentos pulpares em dentes humanos, porque não conseguimos encontrar na literatura nenhuma referência a respeito desse material, quer seja em implantes subcutâneos, quer seja em polpas expostas de dentes de animais, todavia resguardadas as condições inerentes das espécies animais, a resposta tecidual entre os mamíferos permite avaliação comparativa.

Apesar de serem observadas pequenas diferenças com o uso do Calvital nos den-

tes humanos e no nosso caso em dentes de ratos, sempre encontrou-se entre os casos, preponderância de reparação pulpar e conseqüentemente formação de barreira como mineralizada sugerindo então dentina reacional, mesmo que de qualidade diversa.

Quanto ao grupo do Life, nos períodos iniciais visualizamos na área de exposição, fragmentos de dentina mesclados a resíduos necróticos e exsudativos, na adjacente, infiltrado inflamatório misto moderado/intenso e vasos sanguíneos ingurgitados. A semelhança dos outros grupos às 72 horas, tecido de granulação esteve presente subjacente a área principal de reação. Aos 7 dias, resíduos exsudativos, necróticos e de material mesclados a fragmentos de dentina, às vezes envolvidos por massa amorfa como tecido dentinóide, caracterizando "sarcófago de seqüestro", infiltrado inflamatório misto, moderado e vasos hiperemiados foram vistos. Há proliferação fibroblástica e capilar presenciada também nos demais grupos exibindo-se com as mesmas peculiaridades.

Ainda usando esse material em implantes subcutâneos em ratos, COLABONE<sup>3</sup> e MARCANTONIO & LIA<sup>14</sup>, observaram que os períodos mais curtos de pós-operatório caracterizaram-se por apresentar resíduos necróticos junto ao material capeador implantado e inflamação moderada, cujo infiltrado era prevalentemente neutrofilico. Já nos períodos mais longos notou-se cápsula com tendência a isolar o material implantado que inicialmente tinha estrutura predominantemente celular, evoluindo, com variada velocidade, para uma estrutura fibrosa, ainda que lentamente.

Em nossos resultados, aos 15 dias, observamos massas amorfas como dentinóide retendo com freqüência, grupamentos celulares e fragmentos de dentina esporadicamente, tendendo em alguns casos a formação de barreira. O infiltrado infla-

matório com intensidade moderada, do tipo misto, caracterizou-se em alguns casos por concentrações neutrofilicas superficial e mesmo mais íntimas, onde muitos neutrófilos polimorfonucleares apresentavam-se em desintegração, como exacerbação do quadro inflamatório. Houve também presença de necrose em extensão variada e tecido de granulação subjacente.

Aos 30 dias, o quadro reacional foi semelhante ao período anterior com massas amorfas em maior quantidade, atingindo por vezes parte da polpa radicular. Todavia, em três preparados, evolução para reparação preponderou mesmo que retardada onde esboço de canaliculos foram encontrados nas últimas camadas.

Nossos resultados diferiram dos de HEYS *et alii*<sup>6</sup>, quando trabalharam com Life em exposições pulpares em dentes de macacos onde encontraram após 5 semanas alto grau de sucesso na formação de ponto de dentina e respostas pulpares negativas mínimas, tanto superficiais quanto em profundidade.

De forma global, comparando os resultados obtidos com os três materiais testados, pudemos verificar que o melhor comportamento ocorreu quando utilizamos pasta de hidróxido de cálcio puro e água. Com o Calvital, houve predominância de reações de baixa agressividade à polpa nos períodos finais, com formação de massas basófilas como mineralizadas com características de dentina reacional em seus diversos aspectos, porém vistas em menor frequência do que no grupo hidróxido de cálcio puro e água. Com o uso do Life, a reação já foi mais severa, chegando a provocar a formação de microabscessos e ocasionalmente a formação de massas basófilas como barreira nos períodos finais.

Desta maneira, percebe-se que o material realmente ideal para capeamentos, principalmente os cimentos e pastas comerciais, ainda que alguns sejam passíveis

de utilização, não foi formulado necessitando-se de muito estudo e novas pesquisas na elucidação de tão importante tópico da especialidade odontológica.

## CONCLUSÕES

Com bases em nossos resultados pudemos concluir:

1) Todos os materiais testados apresentaram-se como irritantes ao tecido conjuntivo pulpar permitindo, por vezes, evolução por reparação no decorrer dos períodos.

2) Nos tempos iniciais de 48 e 72 horas, observou-se exacerbação máxima na reação inflamatória chegando a formação de microabscessos intra-pulpares superficiais, constantes nos Grupos Life e Calvital pela ordem.

3) Em todos os grupos, na polpa coronária subjacente à região de exposição, intensa população fibroblástica e de pequenos vasos esteve presente às 72 horas, persistindo nos períodos seqüentes isolando massas desestruturadas em qualquer profundidade quando presentes.

4) Massas basófilas como mineralizadas foram encontradas a partir dos 7 dias em todos os grupos, tendendo a formação de barreira ou dispersas parcial ou em toda polpa, no geral, aderentes à parede dentinária.

5) As massas basófilas como mineralizadas variaram no aspecto estrutural desde massas amorfas até dentina canaliculada, apresentando ainda em fases, retenção de grupamentos pulpares e celularizada.

6) Essas formações exibiram-se mais regulares e completas com esboço de dentina canaliculada e camada odontoblástica em paliçada justaposta, especialmente no período de 30 dias, com frequência comum no Grupo I (Hidróxido de cálcio + água), por vezes nos Grupos II (Calvital) e ocasional no III (Life).

CORDEIRO, R. de C.L. *et alii* — Pulpal capping with calcium hydroxide materials. Comparative histologic study in rat molars. *Rev. Odont. UNESP*, São Paulo 14 (1/2):1-12, 1985.

**ABSTRACT:** *Ninety upper first molars, from 45 male albino rats were used, in order to evaluate the effect, after pulpar exposition, of two calcium hydroxide materials. The animals were divided into 3 groups of 15 rats, 3 of them corresponding to each one of 5 experimental periods. Under general anesthesia and after placement of a rubber dam, the pulps were exposed from the occlusal surface and the tested materials were inserted directly over the pulp tissue. The teeth were sealed with silver amalgam. After the predetermined postoperative periods of 48 and 72 hs., 5, 15 and 30 days, the animals were sacrificed, the maxillae removed, trimmed and fixed in formalin. After routine laboratory procedures, the sections were stained in Hematoxylin / eosin for histological analysis. Based on our results, we verified that the best behavior occurred with plain calcium hydroxide. With calvital in the final periods mild reactions were observed, with formation of basophilic mineralized masses with characteristics of reactional dentin. Life promoted more severe reactions, producing microabcesses and, occasionally, basophilic masses, as barriers, in the final periods.*

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

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERMAN, D.S. Pulp amputation and healing. *J. Dent. Child.*, 25: 84-104, 1958.
2. BERMAN, D.S. & MASSLER, M. — Experimental pulpotomies in rat molars. *J. Dent. Res.*, 37: 229-42, 1958.
3. COLABONE, D.A. — *Reação do tecido subcutâneo do rato (Rattus norvegicus, Albinus, Holtzman) ao implante de materiais à base de hidróxido de cálcio (Life e Tubulidrox). Estudo histológico.* Araraquara, Faculdade de Odontologia, UNESP, 1982. (Tese-Mestrado)
4. EDA, S. — Histochemical analysis on the mechanism of dentin formation in dog's pulp. *Bull. Tokyo Dent. Coll.*, 2: 59-88, 1961.
5. HARUYAMA, Y.; ASAI, Y. & SEKINE, N. — Clinico-pathological observations on the healing effects of human vital pulp wounds with calcium hydroxide pastes. *Bull. Tokyo Dent. Col.*, 16: 199-221, 1975.
6. HEYS, D.R.; HEYS, R.J.; COX, C.F. & AVERY, J.K. — Histopathologic evaluation of the effects of four calcium hydroxide liners on monkey pulps. *J. oral Pathol.*, 5: 129-48, 1976.
7. HOLLAND, R. — *Processo de reparo da polpa dental após pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio. Estudo morfológico e histológico efetuado em cães.* Araçatuba, Faculdade de Odontologia, 1966 (Tese-Doutoramento)
8. HOLLAND, R.; SOUZA, V.; MELLO, W.; NERY, M.J. & BERNABÉ, P.F.E. — Influência dos fragmentos de dentina no resultado do tratamento conservador da polpa dental exposta ou inflamada. *Rev. Gaúcha Odontol.*, 26: 98-102, 1978.
9. 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 hydroxides. *J. Endod.*, 8: 444-47, 1982.
10. HOUSTON, W.J.B. — A new design of rat mouth prop. *J. dent. Res.*, 43: 458, 1964.
11. ISAIÁ, V.G. & CATANZARO-GUIMARÃES, S.A. — Formações de dentina cicatricial em polpas sob a proteção direta com hidróxido de cálcio, Formagem e óxido de zinco e eugenol. *Estomatol. & Cult.*, 9: 265-70, 1975.
12. KINOSHITA, M.; NAKAMURA, Y.; YAMAGISHI, 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.*, 10: 77-90, 1967.
13. LIA, R.C.C.; TAGLIARI, A.R.; VONO, R.M.G. & GABRIELLI, M. — 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).
14. MARCANTONIO JR., E. & LIA, R.C.C. — 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 na Faculdade de Odontologia de Araraquara).
15. 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. Odontol. Araçatuba*, 1: 33-40, 1972.
16. NAGAKUBO, T. — Clinico-pathological study of the effects of pulp capping with various calcium hydroxide pastes. *Shikwa-Gaku*, 69: 382-439, 1969. Apud *Oral Res. Abstr.*, 5: 598, 1970.
17. NAGAKUBO, T.; NAKAMURA, Y.; KINOSHITA, M.; TORII, E.; TSUSHIMA, T.; TAGAMI, T.; ASAI, Y. & SEKINE, A. — A clinico pathological study on the pulp capping effect with calcium hydroxide paste "Acrical". *Jap. J. conserv. Dent.*, 10: 264-76, 1968.
18. NAMBA, H.; MORIKAWA, H.; IMANISHI, T. & SEKINE, N. — Biological study on pulp capping II — A clinico pathological study on pulp capping effects of Calvital upon exposed pulp during cavity preparation by air turbine under continuous aseptic irrigation with distilled water. *Bull. Tokyo Dent. Coll.*, 7: 228-46, 1966.
19. PATERSON, R.C. — The reaction of the rat molar pulp to various materials. *Br. dent. J.*, 140: 93-6, 1976.
20. PATERSON, R.C. — Pulp response in sound and carious teeth: a pilot study. *Oral Surg.*, 51: 209-12, 1981.
21. PEREIRA, J.C. & STANLEY, H.R. — Pulp-capping: influence of the exposure site on pulp healing-histologic and radiographic study in dog's pulp. *J. Endod.*, 7: 213-23, 1981.
22. PEREIRA, J.C.; BRAMANTE, C.M.; BERBERT, A. & MONDELLI, J. — Effect of calcium hydroxide in powder or in paste form on pulp capping procedures: histopathologic and radiographic analysis in dog's pulp. *Oral Surg.*, 50: 176-86, 1980.
23. QUIGLEY, M.B. — Experimental exposure of hamster pulp. *Oral Surg.*, 9: 1124-31, 1956.
24. ROWE, A.H.R. — Reaction of rat molar pulp to various materials. *Br. Dent. J.*, 122: 291-300, 1967.
25. RUSSO, M.C. & HOLLAND, R. — Microscopical findings after protection with various dressings in pulpotomized deciduous teeth of dogs. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, 3: 113-18, 1974.
26. SAMPAIO, P. — *Alterações histológicas da polpa dental do rato (Rattus norvegicus, albinus) após contaminação com estreptococos e proteção com hidróxido de cálcio.* Araçatuba, Faculdade de Odontologia, 1966 (Tese-Doutoramento).
27. SCIAKY, J. & PISANTI, S. — Localization of calcium placed over amputated pulps in dog's teeth. *J. dent. Res.*, 39: 1128-32, 1960.
28. 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.
29. SELTZER, S. & BENDER, J.B. — Some influences affecting repair of the exposed pulps of dog's teeth. *J. dent. Res.*, 37: 678-87, 1958.
30. SOUZA, V.; HOLLAND, R.; HOLLAND JR., C. & NERY, M.J. — Estudo morfológico do comportamento da polpa dentária após pulpotomia e proteção com óxido de magnésio ou hidróxido de cálcio. *Incisivo*, 1: 18-21, 1972.
31. TRONSTAD, L. — Reaction of the exposed pulp to Dycal treatment. *Oral Surg.*, 38: 945-53, 1974.
32. TRONSTAD, L. & MJOR, I.A. — Pulp reactions to calcium hydroxide — containing materials. *Oral Surg.*, 33: 961-65, 1972.
33. 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 Hypocal). Estudo histológico. *Rev. Fac. Odontol. Araraquara*, 1: 245-60, 1978.
34. 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. Odontol. Araraquara*, 9: 17-30, 1975.
35. YANAGAWA, K.; TAGAMI, T.; NAKAMURA, Y.; YAMAGISHI, A.; NAKAMURA, K.; UESUGI, 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.
36. WOEHRLEN JR., A.E. — Evaluation of techniques and materials used in pulpal therapy based on a review of the literature: part I. *J. am. dent. Ass.*, 95: 1154-8, 1977.

Recebido para publicação em 04.07.85