

## REAÇÃO DA POLPA DE PRÉ-MOLARES HUMANOS SOB MATERIAIS À BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO (MPC E HYPO-CAL) ESTUDO HISTOLÓGICO

Rosa Maria GONZALEZ VONO \*  
Raphael Carlos Comelli LIA \*\*  
Joel Cláudio da Rosa MARTINS \*  
Orlando Ayrton de TOLEDO \*\*\*

*RESUMO: Foram utilizados 45 pré-molares hígidos, indicados para extração ortodôntica, de pacientes com idade compreendida entre 9 e 13 anos. As polpas foram expostas pela face oclusal e capeadas com um dos seguintes materiais: hidróxido de cálcio puro, MPC e Hypo-Cal. Sobre o material capeador foi colocado cimento de fosfato de zinco, e as cavidades seladas com amálgama de prata. Os dentes foram extraídos 10, 21, 40, 60 e 90 dias pós-operatório; fixados e desmineralizados para estudo histológico. Os resultados variaram para os materiais testados. Sob o hidróxido de cálcio puro foram observadas barreiras mineralizadas, com diversas características. Sobre o MPC não ocorreu formação de barreira mineralizada, e sob o Hypo-Cal, quando a barreira mineralizada não se completou, formou-se outra, adjacente à inicial.*

*UNITERMOS: Hidróxido de cálcio; capeamento pulpar.*

### INTRODUÇÃO

Os meios de preservação da vitalidade pulpar através dos procedimentos do capeamento pulpar ou da pulpotomia constituem uma das grandes preocupações desenvolvidas no sentido de eleger o medicamento que estimule a formação de uma barreira dentinária.

A ocorrência dessa reparação depende, entre outros fatores, da natureza da substância em contato com o tecido conjuntivo.

Desde a introdução, no mercado odontológico, do hidróxido de cálcio como agente terapêutico, por HERMANN<sup>8</sup>, este tem sido um dos materiais de escolha para as proteções pulpares, por suas propriedades biológicas, estimulantes de formação de barreira mineralizada.

Um número variável de materiais contendo hidróxido de cálcio tem sido lançado

no comércio especializado. Foram adicionadas substâncias que conferissem resistência à compressão e radiopacidade. Entretanto, a adição dessas substâncias pode interferir no mecanismo reparador do hidróxido de cálcio, retardando-o e, às vezes impedindo-o<sup>2</sup>.

TEUSCHER & ZANDER<sup>21</sup> foram os primeiros nos Estados Unidos a sugerirem o uso do hidróxido de cálcio para tratamento de dentes humanos. Os autores descreveram inexistência de inflamação e uma camada de dentina secundária formada em 120 dentes tratados.

Na tentativa de manter a vitalidade dos dentes humanos o capeamento pulpar e a pulpotomia com hidróxido de cálcio em água destilada ou metilcelulose têm sido realizados<sup>1, 3, 7, 11, 12, 16</sup>.

Depois de lançado no comércio o Dycal, outros materiais à base de hidróxido de cálcio

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

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

\*\*\* Coordenador do Curso de Odontologia — Departamento de Medicina Especializada — 70910 — Brasília — DF.

cio apareceram, especialmente nos Estados Unidos, Europa e Japão<sup>6, 10, 14, 20</sup>.

Diversas metodologias mostraram que o material capeador à base de hidróxido de cálcio não é alterado significativamente pela ação dos cimentos de bases<sup>5, 15, 22</sup>.

SCHRÖDER<sup>18</sup> salienta a interferência do coágulo sanguíneo na reparação pulpar. Pré-molares humanos foram utilizados para se realizar a pulpotomia fazendo com que permanecesse o coágulo antes da colocação do hidróxido de cálcio, num dos grupos. Após um mês extraíram-se os dentes e procedeu-se à análise histológica. Dos dentes tratados, 22% apresentaram reparação caracterizada pela formação de tecido mineralizado e a polpa sem inflamação. A reparação foi pobre ou inexistente em 72% dos casos.

SCHRÖDER & SUNDSTRÖM<sup>19</sup> analisaram, através do microscópio eletrônico, as alterações da polpa dos dentes que sofreram pulpotomias e foram protegidos com hidróxido de cálcio. Uma barreira de colágeno havia se formado após 7 dias, sob a zona de necrose de coagulação; após 1 mês, essa barreira se assemelhava a tecido ósseo e uma formação incipiente de tecido semelhante à dentina. Após 3 meses, a barreira consistia de duas camadas distintas, uma semelhante a osso e outra semelhante a dentina.

Os efeitos do capeamento com hidróxido de cálcio sob pressão, na reparação pulpar após pulpotomia em dentes humanos, foram avaliados por RUSSO *et alii*<sup>17</sup>. Pré-molares foram submetidos à pulpotomia e o material capeador foi colocado sob o remanescente pulpar, com pressão em um grupo e suavemente noutro. A análise microscópica mostrou que não houve diferença de resultados entre os dois grupos experimentais, ocorreu barreira de tecido duro em ambos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados capeamentos pulparem em 45 dentes de pacientes cujas idades variavam de 9 a 13 anos. Os dentes selecionados foram primeiros pré-molares hígidos superiores e inferiores, indicados para extração devido a tratamento ortodôntico. Foram utilizados três dentes para cada material em cada período operatório.

A região utilizada foi previamente anestesiada e o dente isolado com dique de borracha.

As polpas foram expostas pela face oclusal. A abertura inicial foi feita na vertente lingual da cúspide vestibular com uma broca n.º 4 para alta rotação, até o limite amelo-dentinário. Em seguida foi utilizada uma broca esférica n.º 4 para baixa rotação, para remoção da dentina, até a exposição pulpar do corno vestibular. As cavidades foram irrigadas com água de hidróxido de cálcio para remoção dos fragmentos de dentina e, em seguida, foram secadas com bolinhas de algodão esterilizadas.

As exposições pulparem foram cobertas com um dos seguintes materiais: pasta de hidróxido de cálcio puro e água destilada (controle) (E. Merck, Darmstadt, Germany), MPC (Kerr Sybron Corporation, Romulus, Michigan, USA) e Hypo-Cal (Merz + Co., 6 Frankfurt/Main 1, Germany). Sobre o material capeador foi colocado cimento de fosfato de zinco (S.S. White - Rio de Janeiro) e os dentes restaurados com amálgama de prata (Sybraloy - Kerr Sybron Corporation, Romulus, Michigan, USA).

Os dentes foram extraídos aos 10, 21, 40, 60 e 90 dias pós-operatório. Após a extração foram fixados em formalina a 10%, por 48 horas. Em seguida estes dentes foram lavados em água corrente por 24 horas. A descalcificação foi feita por uma solução de ácido fórmico e citrato de sódio<sup>13</sup>. Após a descalcificação, os dentes foram lavados em água corrente, incluídos em parafina, cortados na espessura de 6 µ e corados pelos métodos de hematoxilina-eosina e tricrômico de Gomori.

## RESULTADOS

### *Hidróxido de cálcio puro (controle)*

10 dias pós-operatórios (Fig. 1) — resíduos do material são notados na região da exposição. A polpa adjacente exhibe reação inflamatória, de intensidade variando de moderada a intensa, infiltrado misto, com prevalência linfoplasmocitária. A camada odontoblástica está ausente na região inflamada. Nesta região, são vistos também, com frequência e intensidade moderada, macró-

fagos exibindo, por vezes, corpúsculos em seus citoplasmas. O quadro hiperêmico é uma constante. No restante da polpa coronária, aspectos degenerativos são vistos, desde vacuolização, esteatose infiltrativa e também hialinização que chega a aparentar mineralização distrófica.

21 dias pós-operatórios (Fig. 2) — resíduos do material são notados na cavidade. O conjuntivo pulpar adjacente mostra-se, geralmente, apenas com suave reação inflamatória. Todavia, áreas vacuolizadas são notadas, com degeneração hidrópica ou esteatose infiltrativa. O quadro hiperêmico é constante. O ponto de realce neste período é a presença de barreira com aspectos mineralizados interpondo-se entre o material e o conjuntivo pulpar. As características, no entanto, variam de caso para caso; desde massa amorfa com ou sem retenção de grupamentos conjuntivos pulpares, incluindo vasos sanguíneos, até o esboço de tecido mineralizado canaliculado com orientação irregular. Algumas vezes, fragmentos de dentina são surpreendidos, alterando o quadro reacional da polpa ou sendo englobados por tecido mineralizado, caracterizando o aspecto de “sarcófago de seqüestro”. Discreta quantidade de macrófagos é surpreendida com resíduos em seu citoplasma.

40 dias pós-operatórios (Fig. 3) — são válidos para este período, os aspectos descritos para o anterior, salientando-se todavia o aparecimento, por vezes, de quadros que lembram esteatose infiltrativa e aspectos de barreira mineralizada incompleta ou inexistente. Persiste discreta infiltração inflamatória superficial, de prevalência linfoplasmocitária, em meio a raspas de dentina e o remanescente pulpar guarda características de normalidade.

60 dias pós-operatórios — o quadro permanece com as características do período de 40 dias. Salientamos a presença de reação granulomatosa quando a barreira apresentou-se incompleta. A característica do tecido novo que forma a barreira obedece a evolução já descrita para o período de 21 dias embora não se tivesse notado ainda aspecto de ortodentina. Os quadros degenerativos são também notados, sobretudo o vacuolar, sugerindo esteatose infiltrativa.

90 dias pós-operatórios (Fig. 4) — quase todas as características lembrando barreira mineralizada são observadas, desde massa amorfa, contendo ou não grupamentos pulpares e resíduos de dentina até o esboço de formação de canaliculos. Devido à variação entre os casos o aspecto pulpar mostrou-se também diversificado, mas sempre com características de vitalidade pulpar, apesar de degeneração vacuolar às vezes presente.

#### MPC

10 dias pós-operatórios (Fig. 5) — resíduos de material são notados em contato direto com tecido necrótico pulpar. O quadro inflamatório é intenso e superficial, atingindo parte da polpa coronária adjacente à exposição. Nesta região áreas coliquativas são observadas em meio a tecido granulomatoso e o infiltrado inflamatório tem prevalência linfoplasmocitária. Observa-se também resíduos escuros, esparsos em grupos ou no interior de intensa quantidade de macrófagos. A ausência da camada odontoblástica é constante. Fragmentos de dentina são, por vezes, surpreendidos exacerbando o processo reacional. Aqui, como também nas adjacências, são vistos processos degenerativos com vacuolização por degeneração hidrópica e esteatose infiltrativa. A camada odontoblástica próxima a exposição evidencia sinais de degeneração vacuolar com intensidade variada, dependendo da distância. A hiperemia é constante e não se observa aspectos de barreira mineralizada.

21 dias pós-operatórios (Fig. 6) — resíduos de material continuam sendo vistos junto à polpa, que mostra área coliquativa maior que aquela presente aos 10 dias. A área reacional pulpar agora é maior, bem como as alterações degenerativas vistas no período inicial. Os fragmentos dentinários quando presentes mostram-se, com frequência, envoltos por tecido novo, sugerindo mineralização à semelhança de “sarcófago de seqüestro”. Neste tempo de experimento também é notada hialinização. As células justapostas ao tecido novo mostram-se ora como córdão de células alongadas — por vezes incluídas ou semi-incluídas na massa tecidual — ora dispostas em paliçada, com seu longo eixo perpendicular à superfície teci-

dual nova, à semelhança de odontoblastos. A presença de macrófagos continua como constante. São vistos agora em regiões mais profundas, ora esparsos ora agrupados, exibindo material em seu citoplasma. A camada odontoblástica mostra-se com degeneração vacuolar de intensidade variada e mais constante que aquela visualizada no período inicial. O quadro hiperêmico continua constante.

40 dias pós-operatórios (Fig. 7) — o aspecto histomorfológico assemelha-se ao

período anterior, salienta-se, porém, exacerbação do quadro, em todos os sentidos. Área maior é atingida, bem como se evidencia constantemente tecido novo, aparentemente mineralizado, envolvendo também massas de resíduos escuros, lembrando o material capeador.

60 dias pós-operatórios (Figs. 8 e 9) — o aspecto histomorfológico continua assemelhando-se ao anterior, exibindo todavia características progressivas e mostrando, agora, amplas dilacerações. Não encontra-

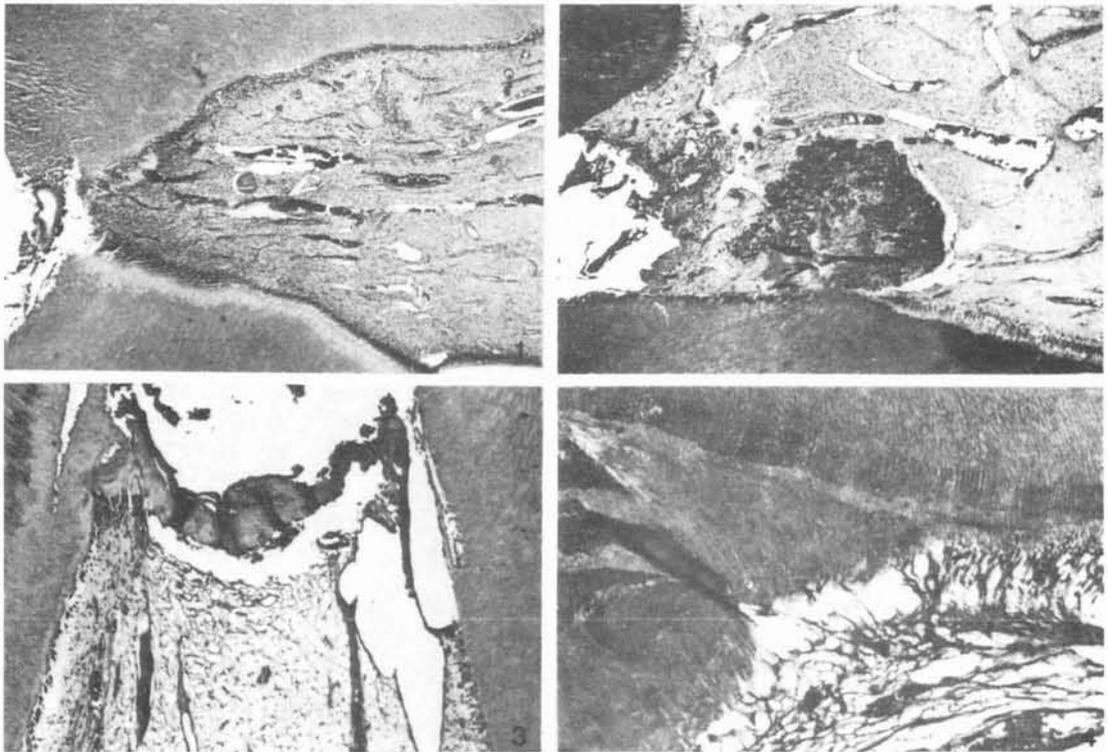
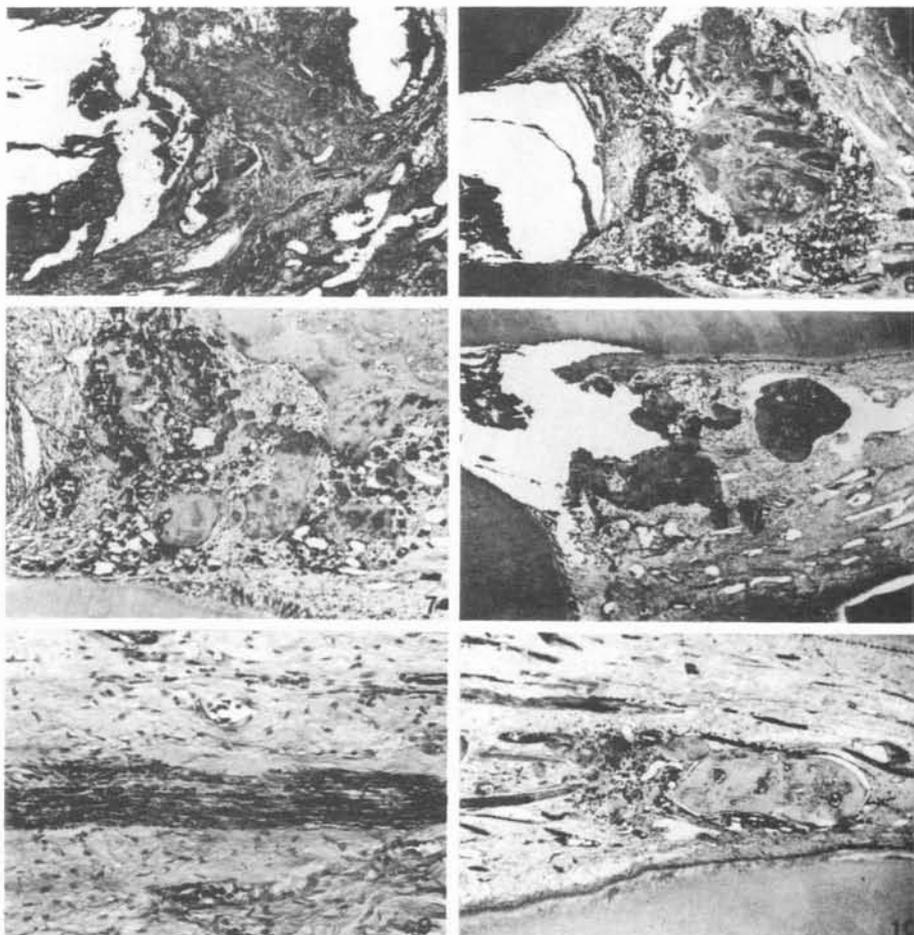


FIG. 1 — Hidróxido de cálcio, 10 dias. Área de exposição, necrose superficial e hiperemia. H.E. 36x.

FIG. 2 — Hidróxido de cálcio, 21 dias. Esboço de barreira aparentemente mineralizada e área de mineralização como "sarcófago de sequestro" sobre raspas de dentina. H.E. 40x.

FIG. 3 — Hidróxido de cálcio, 40 dias. Resíduo de material e esboço de barreira com aspecto mineralizado. Tric. Gomori. 60x.

FIG. 4 — Hidróxido de cálcio, 90 dias. Detalhe da barreira com aparência de mineralização. H.E. 80x.



- FIG. 5 — MPC, 10 dias. Resíduos do material, áreas necróticas, aspecto de mineralização distrófica e microabcesso ao nível da exposição pulpar. H.E. 50x.
- FIG. 6 — MPC, 21 dias. Área próxima à exposição evidenciando resíduos de material e "sarcófago de sequestro". H.E. 40x.
- FIG. 7 — MPC, 40 dias. Área próxima à exposição evidenciando resíduos de material e mineralizações distróficas. Tric. Gomori. 55x.
- FIG. 8 — MPC, 60 dias. Próximo à área de exposição aspecto de mineralizações. H.E. 32x.
- FIG. 9 — MPC, 60 dias. Grupamentos de macrófagos exibindo corpúsculos estranhos em seus citoplasmas, surpreendidos no terço apical da polpa radicular. H.E. 90x.
- FIG. 10 — MPC, 90 dias. Áreas de degeneração gorda, degeneração vacuolar na camada odontoblástica adjacentes a mineralizações distróficas envolvendo fragmentos de dentina e resíduos do material no terço médio da polpa radicular. H.E. 32x.

mos esboço de barreira com aspectos mineralizados.

90 dias pós-operatórios (Fig. 10) — não ocorre variação marcante no quadro histomorfológico que exhibe as características dos períodos anteriores. Às vezes visualizamos, no entanto, aspecto tecidual granuiomatoso como que isolando o remanescente pulpar; outras vezes microabcessos são também vistos na massa granulomatosa. Não se observa, neste período, a ocorrência de barreira mineralizada.

#### *Hypo-Cal*

10 dias pós-operatórios (Fig. 11) — o quadro exhibe-se com aspectos semelhantes ao relatado, no mesmo período experimental, para o hidróxido de cálcio, dependendo também da presença ou não de fragmentos de dentina.

21 dias pós-operatórios — o quadro reacional apresenta-se mais discreto que aquele visto para o MPC e assemelha-se àquele do hidróxido de cálcio. Todavia, embora às vezes esboço de barreira com aspectos mineralizados seja visto, em alguns casos estas não chegam a mostrar a espessura e a frequência com que foram observadas para o hidróxido de cálcio.

40 dias pós-operatórios (Fig. 12) — o quadro pulpar lembra os aspectos mais severos, vistos com hidróxido de cálcio. A tentativa de barreira aparentemente mineralizada persiste, chegando, em alguns casos, a se completar, com a mesma variação morfológica já relatada.

60 dias pós-operatórios (Figs. 13 e 14) — as características pulpares permanecem com aspectos semelhantes ao relatado para o hidróxido de cálcio, inclusive no que se refere à formação de barreira com aspectos mineralizados em que as alternativas são bem evidentes, chegando ao esboço de formação de canaliculos.

90 dias pós-operatórios (Figs. 15 e 16) — o aspecto tecidual continua exibindo a mesma evolução daquele visto para o hidróxido de cálcio no mesmo período.

Todavia, todas as vezes em que a barreira inicial não persiste outra esboça-se, ou mesmo chega-se a se completar, mais abaixo.

## DISCUSSÃO

Todos os autores são unânimes em afirmar que a polpa dos dentes humanos, protegida com hidróxido de cálcio, mostra, sob esse material protetor, uma zona de necrose abaixo da qual se inicia o processo de reparo.

Em nosso trabalho, aos 10 dias, a polpa adjacente ao material capeador ou seja, a pasta de hidróxido de cálcio, exhibia, abaixo da área de necrose, reação inflamatória de intensidade moderada, com prevalência linfoplasmocitária e aos 21 dias, fragmentos de dentina eram englobados por tecido mineralizado, a reação inflamatória era suave, a hiperemia constante realçando-se a presença, também constante, de barreira com aspectos mineralizados.

O primeiro passo na mineralização de barreira assemelha-se inicialmente, à mineralização da dentina<sup>19</sup>. Estes autores esclarecem que a camada coronária da barreira não é feita de dentina mas consiste de arranjos irregulares de fibrilas colágenas neoformadas e inclusões celulares. A razão pela qual as células posteriormente diferenciam-se em odontoblastos e produzem tecido semelhante à dentina, não é conhecida. A conclusão de que as células diferenciam-se em odontoblastos é baseada, parcialmente, no desenvolvimento do reticulo endoplasmático e, parcialmente, sobre sua localização em contato direto com a camada coronária da barreira. Entretanto, o tecido adjacente às células assemelha-se, em estrutura, a pré-dentina e contém extensões celulares.

Aos 60 dias não houve formação de barreira completa, mas a presença de reação granulomatosa. Aos 90 dias, pudemos observar quase todas as características de barreira mineralizada, desde uma massa amorfa, contendo ou não inclusões celulares até estrutura de ortodentina.

Se o processo de reparo da polpa não ocorreu com a completa formação de barreira dentinária, em alguns casos, poder-se-ia atribuir como causa, a penetração do ácido fosfórico do cimento de fosfato de zinco colocado como cimento de base. FREITAS *et alii*<sup>5</sup> demonstraram que o material mais permeável ao ácido fosfórico, na espessura de 0,16 mm, era o hidróxido de cálcio puro. En-

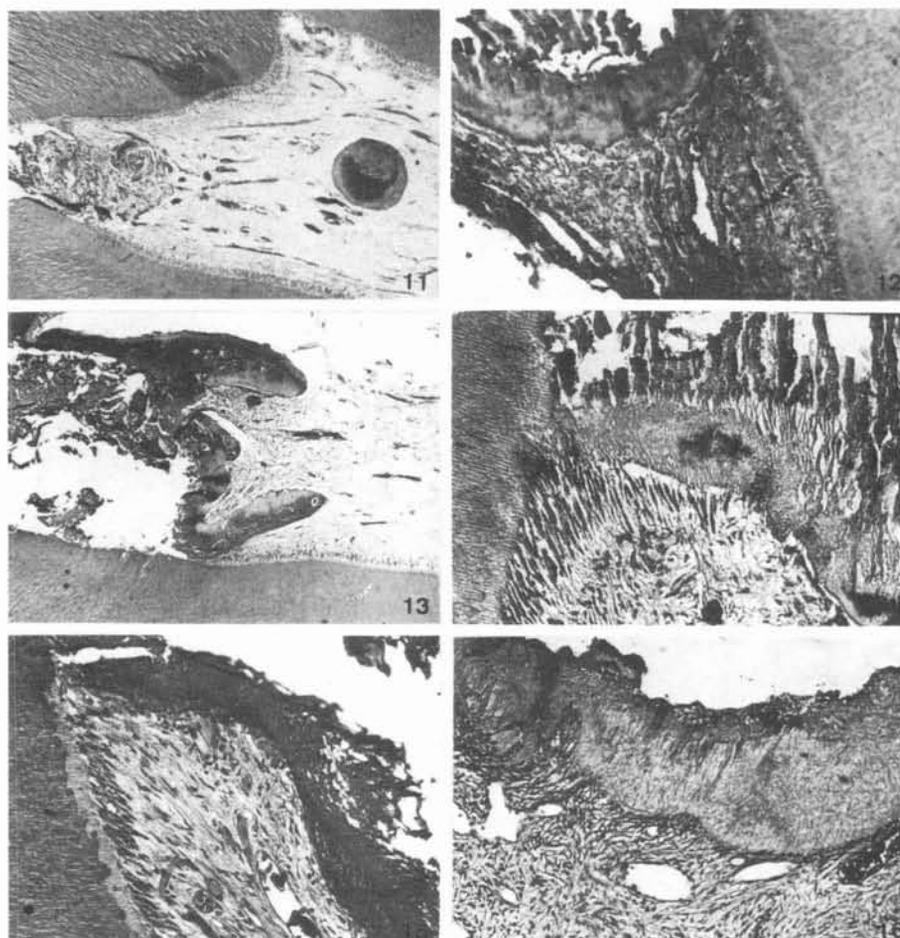


FIG. 11 — Hypo-Cal, 10 dias. Na área de exposição, necrose superficial, resíduos do material e fragmentos de dentina. Nas proximidades a polpa mostra hiperemia e um nódulo mineralizado. H.E. 32x.

FIG. 12 — Hypo-Cal, 40 dias. Aspecto de barreira mineralizada, vasos congestionados e continuidade da camada odontoblástica. Tric. Gomori. 50x.

FIG. 13 — Hypo-Cal, 60 dias. Área próxima à exposição, mostrando estruturas que lembram mineralizações e barreira mineralizada. Polpa remanescente com características de normalidade. H.E. 32x.

FIG. 14 — Hypo-Cal, 60 dias. Aspectos da barreira e continuidade da camada odontoblástica sob a mesma. Tric. Gomori. 80x.

FIG. 15 — Hypo-Cal, 90 dias. Detalhe da barreira e polpa com características de normalidade. H.E. 80x.

FIG. 16 — Hypo-Cal, 90 dias. Detalhe da barreira. Esboço de camada celular semelhante à odontoblástica. Tric. Gomori. 90x.

tretanto, TRONSTAD & BIRKELAND<sup>22</sup> mediram a concentração hidrogênica do hidróxido de cálcio coberto por diversos cimentos e entre eles o fosfato de zinco, concluindo que não há interferência dos diferentes cimentos sobre o pH do hidróxido de cálcio, assim como OGAWA *et alii*<sup>15</sup> testaram, “in vivo” e “in vitro”, vários seladores cavitários e concluíram que as alterações químicas que ocorrem pelo contacto da substância seladora com o hidróxido de cálcio, não interferem no processo de reparo da polpa, desde que a camada de hidróxido de cálcio não seja muito delgada.

Em se tratando do uso do MPC, quando este material foi colocado sobre exposições pulpares de dentes humanos pudemos observar aos 10 dias de pós-operatório, um quadro inflamatório intenso e superficial, atingindo parte da polpa coronária. A ausência da camada odontoblástica é constante.

Aos 21 dias a área reacional pulpar é maior, bem como as alterações degenerativas vistas no período inicial. Os fragmentos dentinários quando presentes mostram-se, com frequência, envoltos por tecido novo, sugerindo mineralização à semelhança de “sarcófago de seqüestro”.

ESBERARD<sup>4</sup> observou nos dentes de cães, quando o MPC foi utilizado na proteção dos remanescentes, hiperemia em toda a polpa, aos 30 e 60 dias, infiltrado inflamatório intenso e tentativa de formação de barreira mineralizada, porém com característica amorfa e incompleta e aos 120 dias, não havia completa barreira mineralizada e era comum a presença de uma reação inflamatória intensa em toda a extensão da polpa. Em alguns casos havia até a presença de microabscessos.

Quando se tratou de dentes humanos, não pudemos observar, aos 60 dias, esboço de barreira com aspectos mineralizados. Observamos intensa atividade macrofágica na polpa coronária e até no terço apical da polpa radicular foi visualizado grupamentos de macrófagos exibindo corpúsculos estranhos em seus citoplasmas; aos 90 dias, visualizamos aspectos tecidual, granulomatoso como que isolando o remanescente pulpar, mas também não observamos, neste período, a

ocorrência de barreira aparentemente mineralizada.

Os resultados obtidos por nós, quando utilizamos o MPC sobre a polpa de dentes humanos, coincidem com os resultados obtidos por ESBERARD<sup>4</sup> em polpas de dentes de cães.

Nossos resultados, como os de ESBERARD<sup>4</sup> diferem fundamentalmente dos de HEYS *et alii*<sup>9</sup>. Devemos salientar que estes pesquisadores realizaram o seu estudo em cavidades profundas, porém sem exposição pulpar. Parece evidente que o MPC colocado sobre a dentina induz a formação de dentina reparativa, ao passo que, colocado sobre exposição pulpar, tem ação irritante, não estimulando a formação de uma ponte de dentina e provocando uma reação inflamatória intensa, ao menos nos períodos de tempo estudados.

Se a formação de completa barreira mineralizada é essencial para avaliação de sucesso, então o retardamento na formação dessa barreira pode ser considerado como uma desvantagem. Na ausência de uma barreira mineralizada, a polpa ferida está muito mais próxima da superfície e mais facilmente pode ser invadida pelos ataques dos fluidos bucais e bactérias.

Um ponto importante a salientar é a presença de fragmentos de dentina observados na polpa. Quando efetuamos a exposição pulpar, esses fragmentos permanecem na polpa exposta, e a presença deles, em grande quantidade, pode dificultar o processo de reparo. A metodologia ideal deveria impedir que esses fragmentos dentinários fossem levados para o interior da polpa.

Na literatura consultada não encontramos referência a trabalhos relacionados com o Hypo-Cal, trazendo como conseqüência, a impossibilidade de compararmos os resultados da utilização desse material no presente trabalho. A única referência que encontramos foi a de FREITAS *et alii*<sup>5</sup> que determinaram a penetração do ácido fosfórico do cimento de fosfato de zinco em diferentes materiais à base de hidróxido de cálcio, entre eles o Hypo-Cal. Concluíram que o Hypo-Cal foi o material menos permeável entre os testados.

Comparando os resultados dos três materiais testados pudemos verificar que o me-

lhor comportamento ocorreu sob o hidróxido de cálcio puro, estimulando a formação de barreira com características de mineralização.

O Hypo-Cal mostrou ser um material de natureza não agressiva. Em polpas de dentes humanos pudemos observar, sob este material, a formação de barreira aparentemente mineralizada, inclusive quando a barreira inicial não persistia, outra esboçava-se, ou mesmo chegava a se completar adjacente a ela.

O MPC, mostrou ser um material de natureza mais agressiva. Não estimulou a formação de barreira com aspectos de mineralização, em nenhum dos casos, quando protegeu a polpa de dentes humanos.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões, dentro das condições experimentais deste trabalho:

A. Quando se utilizou hidróxido de cálcio puro, quase todas as características de uma barreira mineralizada, foram observadas, desde massa amorfa, contendo ou não inclusões celulares e resíduos de dentina, até o esboço de formação de uma estrutura com aspectos de canalículos dentinários.

B. Quando se utilizou o MPC, não se observou a ocorrência de barreira com aspectos de mineralização. Visualizou-se, no entanto, aspecto tecidual granulomatoso, como que isolando o remanescente pulpar, ocorrendo, algumas vezes, microabscessos nessa massa.

C. Quando se utilizou o Hypo-Cal, notou-se a formação de barreira aparentemente mineralizada, chegando ao esboço de formação de uma estrutura com aspecto de canalículos dentinários. Todavia, quando esta barreira inicial não se completou, outra esboçou-se, adjacente a ela.

---

GONZALEZ VONO, R.M. *et alii* — Effect of calcium hydroxide materials (MPC e Hypo-Cal) on the dental pulp of human premolars. *Rev. Odont. UNESP*, São Paulo, 13(1/2):51-60, 1984.

*ABSTRACT: Forty five health human premolars which had been extracted for orthodontic reasons, from patients aged from 9 to 13 years were used in this study. Cavities were prepared in the occlusal surfaces and the pulps were exposed and covered with pure calcium hydroxide, MPC, and Hypo-Cal. A layer of zinc phosphate cement covered the capped material, and the cavities were filled with silver amalgam. The teeth were extracted at intervals varying from 10 to 90 days, and the specimens were prepared for histologic study. The results showed that the pulp response was different for each tested material. Mineralized barriers with several morphologic aspects were seen under the pure calcium hydroxide. No one mineralized barrier was formed under the MPC. Under the Hypo-Cal, when the mineralized barrier was not completed, another barrier was formed close to the first one.*

*KEY-WORDS: Calcium hydroxide; pulp capping; pulp; histology.*

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARMSTRONG, W.P. & HOFFMAN, S. — Pulp-cap study. *Oral Surg.*, 15: 1505-9, 1962.
2. 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.
3. CABRINI, R.L.; MAISTO, D.A. & MANFREDI, E.C. — Protección con hidroxido de calcio de la pulpa sana expuesta experimentalmente. *Rev. Asoc. Odont. Argent.*, 41: 293-309, 1953.
4. ESBERARD, R.M. — *Avaliação histopatológica da polpa de dentes de cães após pulpotomia e aplicação de pasta ou cimento de hidróxido de cálcio e de Nobecutane*. Bauru, Faculdade de Odontologia, USP, 1977. (Tese - Mestrado).
5. FREITAS, A.C.; ROTHCHILD, Z. & ROSELINO, R.B. — Quantitative study of the penetration of phosphoric acid from zinc phosphate cement into pulp protecting material containing calcium hydroxide. *Estomat. Cult.*, 9: 221-8, 1975.
6. 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. Coll.*, 16: 199-221, 1975.

7. HAWES, R.R.; DIMAGGIO, J. & SAYEGH, F. — Evaluation of direct and indirect pulp capping. *In: GENERAL MEETING OF THE IADR*, 42, 1964. *Abstracts. Apud: J. Dent. Res.*, 43: 808, 1964.
8. HERMANN, B.V. — Calciumhydroxyd als Mittel zum Behandeln und Füllen von Wurzelkanälen. Diss. Würzburg 1920. *Apud: CASTAGNOLA, L. — Conservación de la vitalidad de la pulpa en la operatoria dental*. Trad. por Bernardo Schwarcz, Buenos Aires, Mundi, 1956. p. 11.
9. HEYS, D.R.; HEYS, R.J.; COX, C.S. & AVERY, J.K. — Histopathologic evaluation of the effects of four calcium hydroxide liners on monkey pulps. *J. oral Pathol.*, 5: 129-48, 1976.
10. KINOSHITA, M.; NAKAMURA, Y.; YAMAGISHI, A.; TORIE, E.; NAGAKUBO, T.; TSUSHIMA, T.; ASAI, Y. & SEKINE, N. — A clinicopathological study on the pulp-capping effect with calcium hydroxide paste Dycal. *Jap. J. Conserv. Dent.*, 10: 77-90, 1967.
11. MOHAMMED, Y.R.; VAN HUYSEN, G. & BOYD, D.A. — Filling base materials and the unexposed and exposed tooth pulp. *J. prosth. Dent.*, 11: 503-13, 1961.
12. MORGAN, M.L. — A clinical and roentgenographic evaluation of the effectiveness of calcium hydroxide in vital pulp therapy. *J. Dent. Child.*, 27: 243, 1960.
13. MORSE, A. — Formic acid-sodium citrate descalcification and butyl alcohol dehydration of teeth and bones for sectioning in paraffin. *J. dent. Res.*, 24: 143 - 53, 1945.
14. NAGAKUBO, T.; NAKAMURA, Y.; KINOSHITA, M.; TORIE, E.; TSUSHIMA, T.; TAGAMI, T.; ASAI, Y. & SEKINE, N. — A clinicopathological study on the pulp capping effect with hydroxide paste "Acrical". *Jap. J. conserv. Dent.*, 10: 264-76, 1968.
15. OGAWA, A.T.; HOLLAND, R. & SOUZA, V. — Influência do selamento cavitário no processo de reparo da polpa dental após pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 3: 51-9, 1974.
16. PATTERSON, S.S. & VAN HUYSEN, G. — The treatment of pulp exposures. *Oral Surg.*, 7: 194-206, 1954.
17. RUSSO, M.C.; SOUZA, V. & HOLLAND, R. — Effects of the dressing with calcium hydroxide under pressure on the pulpal healing of pulpotomized human teeth. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 3: 303-11, 1974.
18. SCHRÖDER, U. — Effect of and extra pulpal blood on healing following experimental pulpotomy and capping with calcium hydroxide. *Odont. Revy.*, 24: 257 - 268.
19. SCHRÖDER, U. & SUNDSTRÖM, B. — Transmission electron microscopy of tissue changes following experimental pulpotomy of intact human teeth and capping with calcium hydroxide. *Odont. Revy.*, 25: 57-68, 1974.
20. SEKINE, N.; ASAI, Y.; NAKAMURA, Y.; TAGAMI, T. & NAGAKUBO, T. — Clinicopathological study of the effect of pulp capping with various calcium hydroxide pastes. *Bull. Tokyo dent. Coll.* 12: 149-73, 1971.
21. TEUSCHER, G.W.R. & ZANDER, H.A. — A preliminary report on pulpotomy. *Northwestern Univ. dent. Bull.*, 39: 4-8, 1938. *Apud: BERMAN, D.S. — Pulp amputation and healing. J. Dent. Child.*, 25: 84-104, 1958.
22. TRONSTAD, L. & BIRKELAND, J.M. — In vitro studies on the influences of cements on the alkaline effect of calcium hydroxide. *Scand. J. dent. Res.*, 79: 350-5, 1971.

Recebido para publicação em 24.07.84.