

ESTUDO HISTOPATOLÓGICO EM MOLARES DECÍDUOS DE CÃES, COM POLPAS VITAIS, SUBMETIDOS À PULPOTOMIA E PROTEÇÃO COM HIDRÓXIDO DE CÁLCIO, FORMOCRESOL E GLUTARALDEÍDO*

Elisa Maria Aparecida GIRO**

Helda Ilka Iost BAUSELLS**

Célio PERCINOTO***

RESUMO: Foi avaliada histopatologicamente a polpa de dentes decíduos de cães, pulpotomizados e capeados com pasta de hidróxido de cálcio p. a. e pasta de óxido de zinco e eugenol contendo formocresol e glutaraldeído, após curativo por cinco minutos. Após períodos de 15, 30 e 45 dias, concluiu-se que existem vários fatores que podem modificar a resposta tecidual; os materiais testados foram agressivos aos tecidos pulpare, provocando alterações caracterizadas por necrose de coagulação, inflamação aguda e crônica de intensidade variada e áreas de reabsorção interna e externa; o hidróxido de cálcio foi o único material a induzir a formação de barreira mineralizada, embora esta tenha sido incompleta e irregular.

UNITERMOS: Pulpotomia; hidróxido de cálcio; formocresol; glutaraldeído.

INTRODUÇÃO

A pulpotomia tem sido o procedimento de escolha em dentes decíduos com polpa exposta e inflamada, porém o ponto de divergência entre os pesquisadores recai no medicamento que será colocado sobre a polpa remanescente. Os mais estudados são o hidróxido de cálcio, o formocresol e o glutaraldeído.

O hidróxido de cálcio atua como material protetor com a propriedade biológica de estimular a formação de dentina reparadora^{4, 10, 11, 12}. Todavia, em determinados casos, pode provocar reabsorção dentinária interna^{3, 14, 18, 34, 36}. Além disso, o seu uso implica diagnóstico muito preciso para determinar a ausência de alterações pulpare irreversíveis, o que é extremamente difícil, especialmente em crianças¹⁹.

* Resumo de Tese de Mestrado.

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

*** Departamento de Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16100 – Araçatuba – SP.

O formocresol, apesar de ser considerado altamente bactericida e bacteriostático em relação aos microorganismos existentes em polpas contaminadas de dentes decíduos, e de apresentar propriedade de fixação dos tecidos^{3, 5, 15, 20, 33, 35}, pode provocar alterações pulpares e periapicais, e até mesmo comprometer os germes dos dentes sucessores^{1, 5, 20, 25, 26, 31, 35}.

O glutaraldeído, fixador utilizado em microscopia eletrônica, foi sugerido por WEMES, 's GRAVENMADE³⁷, como medicamento alternativo para o formocresol. Apesar de os resultados laboratoriais e clínicos serem bastante preliminares, parece apresentar uma excelente ação bactericida e poder de fixação instantânea, impedindo dessa forma sua difusão pelo tecido pulpar^{2, 13, 16, 23, 38}.

O assunto é atual e bastante controverso, o que nos levou à realização do presente estudo, procurando avaliar os efeitos desses materiais no tecido pulpar de dentes decíduos de cães.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados os segundos e terceiros molares decíduos superiores e inferiores do lado esquerdo de nove cães com idade entre 60 e 70 dias, os quais foram submetidos a pulpotomia e tratamento da polpa remanescente com pasta de hidróxido de cálcio (ENDODENT), formocresol (ODAHCAM) e glutaraldeído (INODON). Os dentes correspondentes do lado direito não receberam tratamento, servindo como controle.

Os animais foram pré-anestesiados com Rompum intramuscular (2cc) e anestesiados com uma solução de Pentobarbital Sódico a 3%, na dosagem de 1 ml/kg de peso corpóreo, e mantidos com uma solução salina isotônica glicosada 0,9% durante todo o período de trabalho.

Após isolamento absoluto e anti-sepsia do campo operatório, foi realizada a abertura da câmara coronária, pela face vestibular dos dentes, com auxílio de fresa esférica carbide número 2, em alta rotação, e fresas esféricas lisas números 2 e 4, em baixa rotação, sempre sob irrigação com solução fisiológica. A polpa coronária foi removida com auxílio de escavadores de dentina de tamanho compatível com as dimensões da câmara coronária. Irrigações freqüentes foram realizadas com solução fisiológica para remover fragmentos de dentina e também controlar a hemorragia.

Após contenção da hemorragia e secagem da câmara coronária, foram colocadas sobre a polpa radicular remanescente, por um período de cinco minutos, mechas de algodão esterilizadas umedecidas com as soluções de formocresol ou glutaraldeído, com a remoção prévia do excesso.

O curativo foi substituído por uma camada de pasta preparada com uma gota da solução-teste, uma gota de eugenol e óxido de zinco na quantidade suficiente para formar uma consistência cremosa.

Nos dentes tratados com o hidróxido de cálcio, a câmara coronária foi lavada com água de hidróxido de cálcio, seca com mechas de algodão, sendo em seguida coloca-

da sobre a polpa remanescente uma camada de pasta de hidróxido de cálcio p. a., preparada com água destilada.

Todos os dentes tratados receberam uma base de cimento de óxido de zinco e eugenol e restauração com amálgama de prata. O isolamento absoluto foi removido e os animais, recuperados e identificados.

Decorridos 15, 30 e 45 dias, os animais foram sacrificados em número de três por período, pela administração de dose excessiva de Pentobarbital Sódico a 3%. As maxilas e mandíbulas foram removidas, fixadas, lavadas, reduzidas com a separação dos dentes selecionados, circundados por tecido ósseo alveolar e após tramitação laboratorial de rotina, os cortes foram corados pela H. E., permitindo avaliação pela microscopia óptica comum.

RESULTADOS

Grupo-controle

As polpas apresentaram tecido conjuntivo frouxo com grande número de fibroblastos, fibrócitos e vasos sanguíneos preenchidos por hemácias. Aos 30 e 45 dias de observação, verificamos discreta redução progressiva do número de células e aumento de fibras (Fig. 1).

Dentes tratados com hidróxido de cálcio

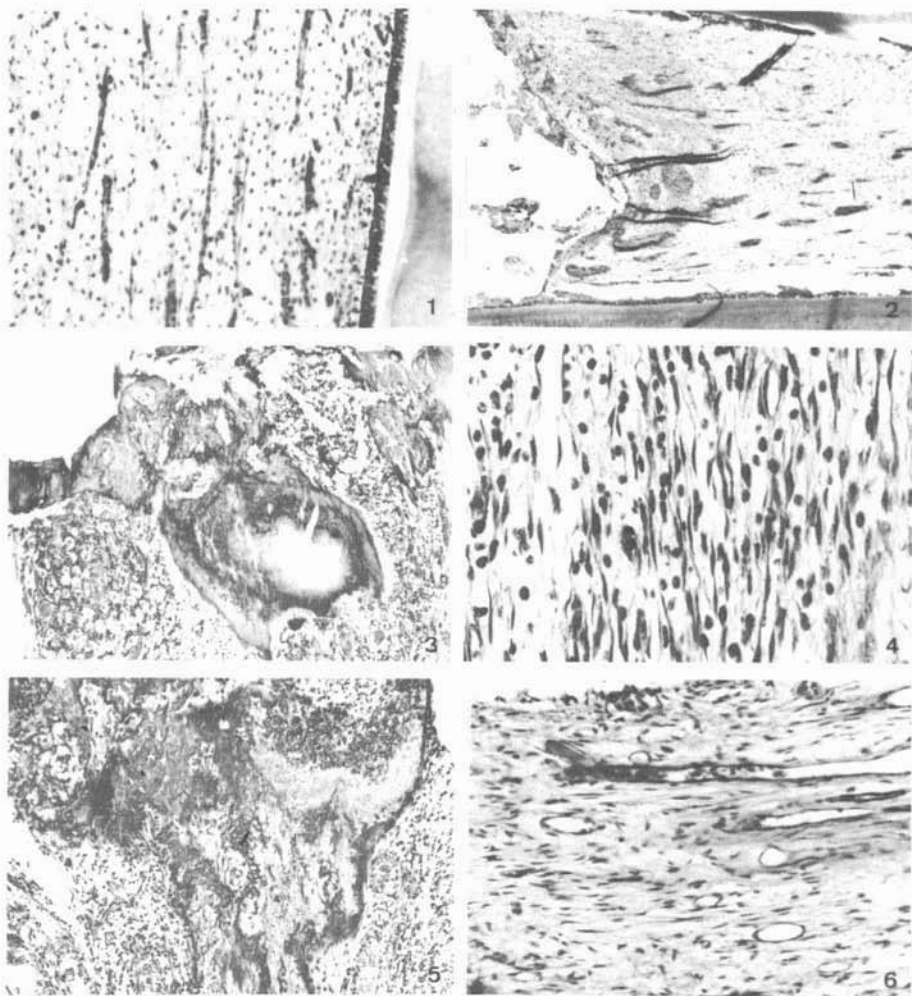
Abaixo do material capeador, observou-se, aos 15 dias, zona de necrose de coagulação e tecido conjuntivo subjacente com grande proliferação de fibroblastos e de vasos sanguíneos, e ainda a presença da camada de odontoblastos (Fig. 2), e, próximo ao forame apical, o tecido mostrou características de normalidade.

Aos 30 dias, verificou-se, no terço cervical, zona de necrose de coagulação superficial e, logo abaixo, acúmulo de neutrófilos, seguido de intenso infiltrado linfo-histio-plasmocitário até o terço médio da raiz, com ausência da camada de odontoblastos e presença de algumas áreas de reabsorção dentinária interna. Foi observado também, em alguns casos, barreira dentinária incompleta e irregular (Fig. 3). Em direção ao terço apical, o infiltrado inflamatório crônico diminuía de intensidade, tornando-se moderado próximo ao forame (Fig. 4).

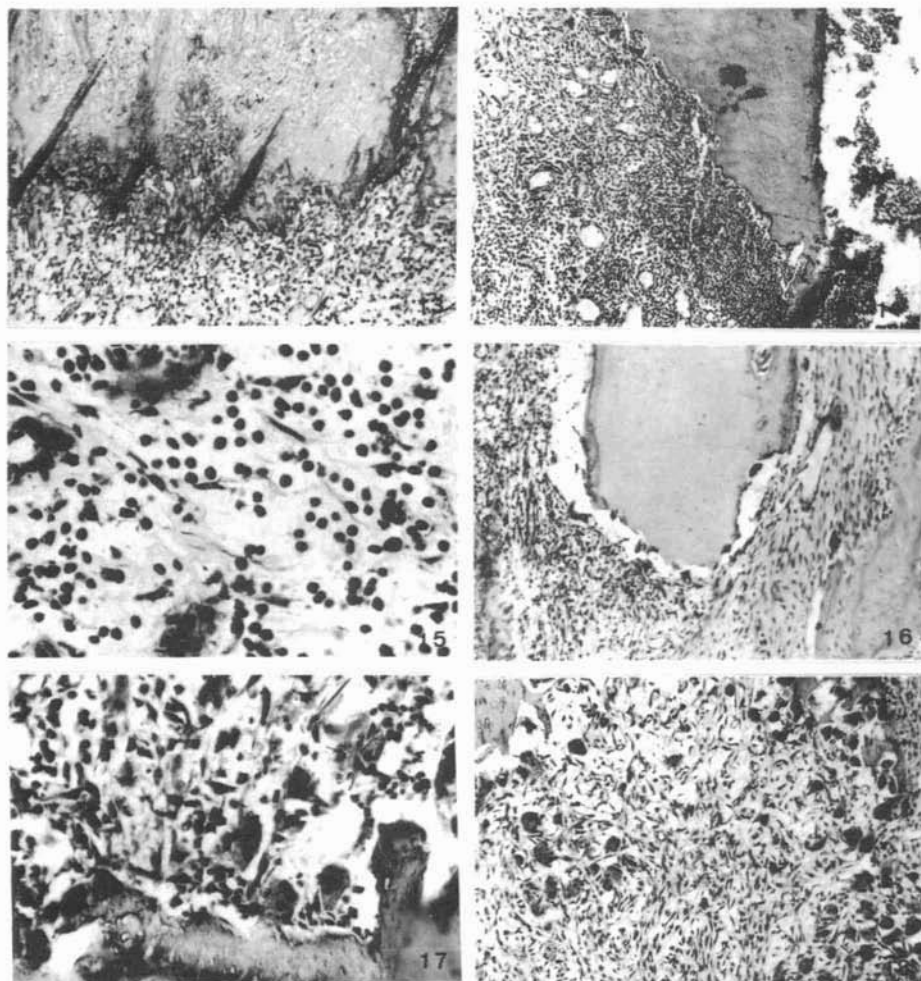
Observou-se, aos 45 dias, no terço cervical, barreira dentinária incompleta e irregular e tecido conjuntivo subjacente com intenso infiltrado linfo-histio-plasmocitário (Fig. 5). A inflamação crônica diminuía de intensidade, tornando-se moderada nos terços médio e apical, e, próximo ao forame apical, o tecido conjuntivo exibía características de normalidade (Fig. 6).

Dentes tratados com formocresol

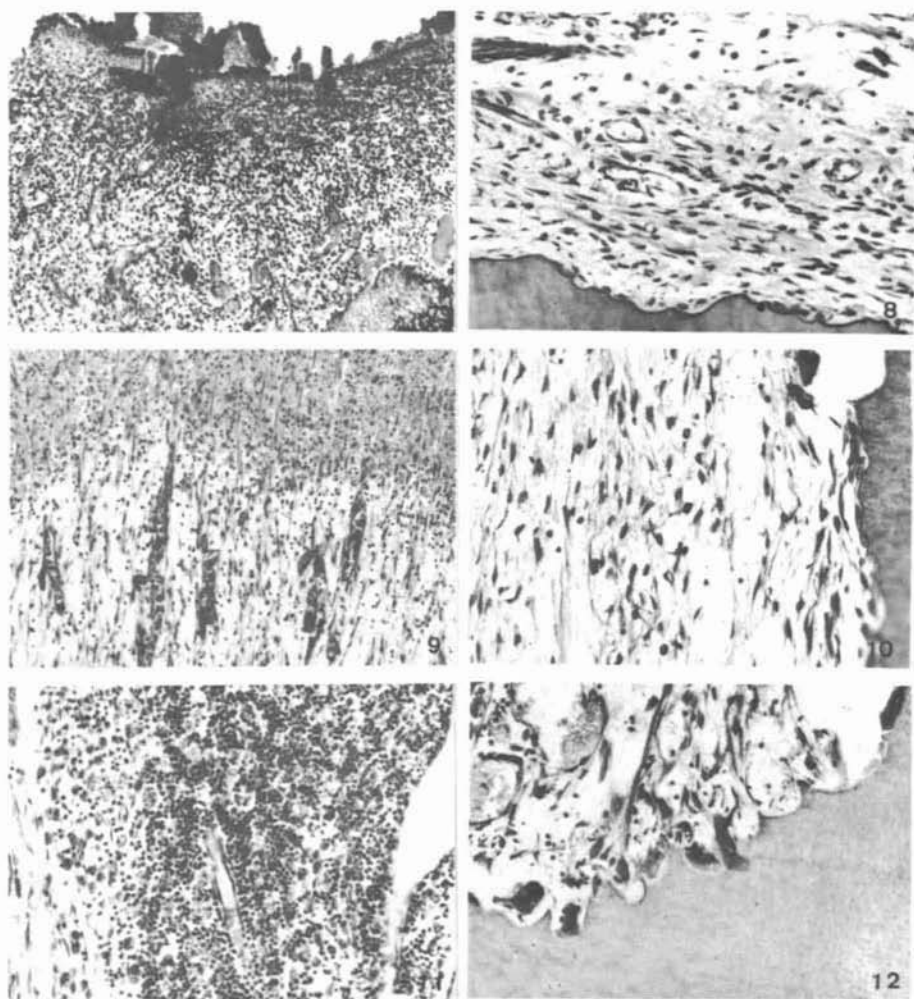
Verificamos no terço cervical da polpa radicular, no período de 15 dias, área de necrose de coagulação superficial e alguns resíduos de material capeador. Imediatamente abaixo, área de acúmulo de neutrófilos (Fig. 7), chegando até a formação de pequenos abscessos, seguida de zona de redução de células do conjuntivo e ausência



- FIG. 1 – Grupo-controle
Tecido conjuntivo frouxo com grande número de fibroblastos, fibrócitos e vasos sanguíneos. H. E. – 100 X.
- FIG. 2 – Hidróxido de Cálcio – 15 dias
Resíduos de material capeador. Zona de necrose de coagulação. Proliferação de fibroblastos e vasos sanguíneos. H. E. – 40 X.
- FIG. 3 – Hidróxido de Cálcio – 30 dias
Barreira mineralizada incompleta e irregular. Infiltrado inflamatório intenso. H. E. – 100 X.
- FIG. 4 – Hidróxido de Cálcio – 30 dias
Infiltrado inflamatório crônico moderado. H. E. – 200 X.
- FIG. 5 – Hidróxido de Cálcio – 45 dias
Barreira mineralizada incompleta e irregular. Infiltrado inflamatório intenso. H. E. – 100 X.
- FIG. 6 – Hidróxido de Cálcio – 45 dias
Tecido conjuntivo com característica de normalidade. H. E. – 200 X.



- FIG. 7. Formocresol – 15 dias
Resíduos de material. Zona de necrose de coagulação. Concentração neutrofflica. H. E. – 100 X.
- FIG. 8. Formocresol – 15 dias
Infiltrado inflamatório moderado. Reabsorção dentinária interna ativa. Ausência da camada de odontoblastos. H. E. – 200 X.
- FIG. 9. Formocresol – 30 dias
Zona de necrose de coagulação. Intenso infiltrado linfo-histio-plasmocitário. H. E. – 100 X.
- FIG. 10. Formocresol – 30 dias
Tecido conjuntivo pulpar com infiltrado inflamatório. Áreas de reabsorção dentinária interna ativa. Ausência da camada de odontoblastos. H. E. – 100 X.
- FIG. 11. Formocresol – 45 dias
Degradação de colágeno. Infiltrado inflamatório intenso de prevalência neutrofflica. H. E. – 100 X.
- FIG. 12. Formocresol – 45 dias
Áreas de reabsorção dentinária interna ativa. H. E. – 200 X.



- FIG. 13. Glutaraldeído – 15 dias
Zona de necrose de coagulação. Intenso infiltrado inflamatório de prevalência neutrofflica. H. E. – 100 X.
- FIG. 14. Glutaraldeído – 15 dias
Intenso infiltrado inflamatório de predomínio neutrofflico. Reabsorções dentinárias interna e externa ativas. H. E. – 40 X.
- FIG. 15. Glutaraldeído – 15 dias
Infiltrado inflamatório crônico moderado/intenso. H. E. – 400 X.
- FIG. 16. Glutaraldeído – 30 dias
Intenso infiltrado inflamatório de prevalência neutrofflica. Reabsorção ativa interna e externa. H. E. – 100 X.
- FIG. 17. Glutaraldeído – 30 dias
Infiltrado inflamatório. Reabsorção dentinária ativa. H. E. – 400 X.
- FIG. 18. Glutaraldeído – 45 dias
Grande número de células gigantes multinucleadas. H. E. – 100 X.

da camada de odontoblastos. Nos terços médio e apical foi observado infiltrado inflamatório crônico, áreas de reabsorção dentinária interna e externa ativas e ausência da camada de odontoblastos (Fig. 8).

No terço cervical da maioria dos espécimes, predominava, aos 30 dias, necrose de coagulação, seguida de intenso infiltrado inflamatório linfo-histio-plasmocitário (Fig. 9). Nos terços médio e apical havia inflamação crônica de moderada a leve, algumas áreas de reabsorção interna ativa e ausência da camada de odontoblastos (Fig. 10).

No período de 45 dias, verificaram-se no terço cervical de alguns casos, raspas de dentina sobre tecido eosinofílico, e em outros foram características, áreas de necrose de coagulação superficial e intenso infiltrado de neutrófilos que se estendia até o terço médio (Fig. 11). No terço apical, foram observadas áreas de reabsorção ativa e infiltrado inflamatório crônico (Fig. 12).

Dentes tratados com glutaraldeído

No período de 15 dias, foi evidente área de necrose de coagulação (Fig. 13) e intenso infiltrado neutrofilico estendendo-se até o terço médio, com reabsorções dentinárias interna e externa eliminando parte da raiz (Fig. 14). No terço apical o tecido pulpar apresentou-se com grande quantidade de células redondas, diminuindo em número próximo ao forame (Fig. 15).

Aos 30 dias, foi verificado no terço cervical necrose de coagulação, intenso infiltrado neutrofilico, grandes áreas de microabscessos e reabsorção ativa separando a coroa da raiz, com invaginação de tecido conjuntivo do periodonto lateral para o interior do canal radicular (Fig. 16). Tanto no terço apical como no periápice foi observado tecido conjuntivo com infiltrado linfo-histio-plasmocitário e grandes áreas de reabsorção ativa destruindo pelo menos uma das raízes (Fig. 17).

O período de 45 dias caracterizou-se por grandes áreas de reabsorção ativa, destruindo quase toda a raiz e resultando em pequenos fragmentos de dentina incluídos em massa de tecido conjuntivo com inflamação crônica ou aguda (Fig. 18).

DISCUSSÃO

Dentes tratados com hidróxido de cálcio

A maioria dos espécimes apresentou necrose de coagulação superficial e subjacente processo inflamatório agudo, seguido de inflamação crônica de intensidade variada, podendo em alguns casos ocorrer a ausência da camada de odontoblastos e a presença de áreas de reabsorção dentinária interna.

A reabsorção interna pode ser uma conseqüência de alterações inflamatórias da pulpa, particularmente na dentição decídua^{18, 29}, ou devida a uma estimulação da metaplasia celular, determinada pelo hidróxido de cálcio, com a formação de osteoclastos resultando em reabsorção interna^{14, 34}.

Para OGAWA et al²⁴, vários são os fatores que podem determinar o insucesso, dentre eles: ação química dos materiais seladores, presença de detritos e fragmentos

de dentina na superfície pulpar, coágulo sanguíneo e adaptação inadequada do material selador.

Como utilizamos base de óxido de zinco e eugenol sobre este amálgama de prata e não houve a perda do selamento nem a presença de fragmentos dentinários e o hidróxido de cálcio foi usado na forma de pasta, surpreendeu-nos o pouco sucesso obtido; como utilizamos dentes hígidos, era de se esperar melhores resultados²⁵. Entretanto, achados semelhantes aos nossos foram observados em dentes permanentes jovens de cães²⁷.

Verificamos, ainda, em alguns espécimes do grupo de 30 e 45 dias, barreira dentinária incompleta e irregular acompanhada de processo inflamatório de intensidade variada, e à medida que se analisava a região do forame apical era evidente tecido pulpar praticamente normal. Esses achados corroboram os de HOLLAND¹¹, OLIVEIRA²⁵, PEREIRA et al²⁷ e RUSSO et al³⁰.

Considerando os resultados positivos do hidróxido de cálcio quando usado em pesquisas clínicas, radiográficas e histológicas^{4, 10, 11, 12, 24, 25} e levando em consideração trabalhos cujos resultados não foram tão animadores^{14, 18, 27, 34, 36}, incluindo o nosso, outras pesquisas devem ser realizadas na tentativa de se conseguir resultados mais uniformes.

Dentes tratados com formocresol

Em todos os espécimes, foi verificado necrose de coagulação superficial da polpa, resultado que se assemelha aos de ABDO et al¹, MORAIS²², OLIVEIRA^{25, 26}, RUSSO et al^{30, 31} e SPEDDING et al³³.

Em alguns casos, observamos raspas de dentina sobre o tecido pulpar e presença de intensa inflamação aguda abaixo da área de necrose, chegando até a formação de pequenos abscessos, resultados semelhantes foram verificados em dentes decíduos de cães^{1, 25, 26, 30, 31} e humanos²².

A região apical caracterizou-se por inflamação crônica moderada e leve, resultado que pode ser atribuído ao fato de termos utilizado dentes hígidos^{6, 9, 22}.

Em alguns espécimes de 15 dias verificamos a presença de fibrose, mais intensa no terço médio, não sendo encontrada nos grupos de 30 e 45 dias. Estas observações são concordantes com GARCIA-GODOY, OLIVARES⁸, MORAIS²² e OLIVEIRA²⁶. MASSLER, MANSUKHANI²⁰ surgem que a reação fibrótica da polpa é devida à irritação inicial mais acentuada, derivada da ação do formaldeído contido no formocresol. Para GARCIA-GODOY⁶ o tecido pulpar dos dentes decíduos é fisiologicamente velho e passa por mudanças regressivas e atróficas, com diminuição do número de células, levando ao aumento na quantidade de fibras colágenas, disso resulta uma reação cruzada do formocresol com as proteínas pulpares, limitando assim a penetração desta substância. A escassez de células do tecido conjuntivo foi um achado constante nos trabalhos de DOYLE et al³ e EMMERSON et al⁵, sendo verificada também no presente trabalho no período de 15 dias pós-operatório.

Aos 15 dias, observamos ainda a presença da camada de odontoblastos no terço apical, e com o decorrer do tempo as alterações tornaram-se mais intensas, com sua

desintegração em toda extensão da raiz, reabsorção interna, inflamação e presença de microabscessos, confirmando os achados de ABDO et al¹, MORAIS²², OLIVEIRA²⁵,²⁶ e RUSSO et al^{30,31}.

Um fator importante que deve ser mencionado é a espécie animal utilizada. Os resultados obtidos através de exames histológicos em dentes decíduos humanos tratados com formocresol ou compostos à base de formaldeído^{3, 5, 15, 20, 22, 35} em parte se assemelham aos nossos.

A presença de células inflamatórias e reabsorção interna, constante em nosso trabalho e no de ABDO et al¹, não foi observada por EMMERSON et al⁵ quando analisaram histologicamente os efeitos do formocresol em dentes de ratos. Segundo MORAIS²², as características das reações inflamatórias encontradas no tecido pulpar parecem não variar de um trabalho para outro em função da metodologia empregada ou da espécie animal usada no experimento, porém, trabalhos futuros deverão ser realizados para um melhor esclarecimento deste assunto.

Dentes tratados com glutaraldeído

Verificamos extensa área de necrose de coagulação superficial e intenso infiltrado inflamatório agudo, com microabscessos estendendo-se até o terço médio da raiz. Este achado é contraditório com os de DAVIS et al² e SALLES³², em dentes de ratos, e KOPEL et al¹³ em humanos, os quais utilizando técnica de pulpotomia semelhante obtiveram excelentes resultados, com poucas células inflamatórias no terço cervical e tecido normal no ápice.

Em alguns casos verificamos a presença de infiltrado inflamatório crônico e de células gigantes multinucleadas, principalmente nos espécimes com menor tempo de observação. Porém, à medida que analisávamos os períodos mais extensos, o quadro histológico se alterava completamente, apresentando como característica grandes áreas de reabsorção ativa, destruindo quase toda a raiz. LLOYD et al¹⁷ observaram que, a partir da primeira até a oitava semana, era evidente inflamação crônica moderada progredindo para intensa com formação eventual de células gigantes e reabsorção interna.

Comparando os nossos resultados com os de MICHEL et al²¹ verificamos que, apesar das diferenças de metodologia entre os dois estudos, estes pesquisadores obtiveram, em dentes decíduos humanos, uma porcentagem de necrose e reabsorção dentinária de 44% e 22% respectivamente, e em dentes de ratos houve 10% de casos de necrose e 12,5% de abscesso.

Como citamos anteriormente, encontramos grandes áreas de reabsorção dentinária e óssea ativas, porém GARCIA-GODOY⁷ e KOPEL et al¹³ não mencionam este achado. Para SALLES³², esta não-ocorrência é justificada pelo pH alcalino propiciado graças ao emprego do glutaraldeído, que reduz, segundo RANLY²⁸, a atividade enzimática de forma acentuada, inibindo, teoricamente, a reabsorção interna.

CONCLUSÕES

- 1 – existem vários fatores que podem modificar a resposta tecidual;
- 2 – os materiais testados foram agressivos aos tecidos pulpares, provocando alte-

rações caracterizadas por necrose de coagulação, inflamação aguda e crônica de intensidade variada e áreas de reabsorção interna e externa;

3 – o hidróxido de cálcio foi o único material a induzir a formação de barreira mineralizada, embora esta tenha sido incompleta e irregular.

GIRO, E. M. A. et al. Calcium hydroxide, formocresol and glutaraldehyde pulpotomy in dog's primary molars with vital pulp. Histopathologic study. **Rev. Odont. UNESP**, São Paulo, v. 20, p. 51-62, 1991.

ABSTRACT: The pulps of dogs' primary molars pulpotomized and capped with calcium hydroxide paste (p. a.) and zinc oxide and eugenol paste adding formocresol or glutaraldehyde after 5 minutes curative, were analyzed histopathologically. After 15, 30 and 45 days period, it was concluded that there are many modifying factors of the tissue response; the materials tested in this experiment were aggressive to the pulp tissues, causing alterations characterized by coagulation necrosis, acute and chronic inflammation of varied intensity, and internal and external resorption; although the calcium hydroxide has been the only material which caused the formation of a mineralized layer, it has verified that this layer was irregular and incomplete.

KEYWORDS: Pulpotomy; calcium hydroxide; formocresol; glutaraldehyde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDO, R.C.C., PAVARINI, A., LIMA, J.E.O., CATANZARO-GUIMARÃES, S.A., GARCIA, R.B. Efeitos do formocresol original de Buckley sobre os tecidos pulpar e periapical em dentes decíduos de cães. Estudo histológico. Parte 1. *Ars Curandi Odont.*, v. 6, p. 22-32, 1979.
2. DAVIS, M.J., MYERS, R., SWITKES, M.D. Glutaraldehyde: an alternative to formocresol for vital pulp therapy. *J. Dent. Child.*, v. 49, p. 176-80, 1982.
3. DOYLE, W.A., McDONALD, R.E., MITCHELL, D.F. Formocresol versus calcium hydroxide in pulpotomy. *J. Dent. Child.*, v. 29, p. 86-97, 1962.
4. EDA, S. Histochemical analysis on the mechanism of dentin formation in dog's pulp. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, v. 2, p. 339-68, 1961.
5. EMMERSON, C., MIYAMOTO, O., SWEET, C.A., BHATIA, H.L. Pulpal changes following formocresol applications on rat molars and human primary teeth. *J. S. Calif. dent. Ass.*, v. 27, p. 309-23, 1959.
6. GARCÍA-GODOY, F. Penetration and pulpal response by two concentrations of formocresol using two methods of application. *J. Pedod.*, v. 5, p. 102-35, 1981.
7. GARCÍA-GODOY, F. Clinical evaluation of glutaraldehyde pulpotomies in primary teeth. *Acta odont. pediatr.*, v. 4, p. 41-4, 1983.
8. GARCÍA-GODOY, F., OLIVEIRA, M.A.O. Reacciones pulpares al formocresol diluído. Estudio histológico en perros. *Rev. dent.*, Santo Domingo, v. 20, p. 15-27, 1977.

9. GARCÍA-GODOY, F., NOVAKOVIC, D.P., CARVAJAL, I.N. Pulpal response to different application times of formocresol. *J. Pedod.*, v. 6, p. 176-93, 1982.
10. HOLLAND, R. *Processo de reparo da polpa dental após pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio. Estudo morfológico e histoquímico efetuado em cães.* Araçatuba: UNESP, 1966. Tese (Doutorado) – Faculdade de Farmácia e Odontologia, Universidade Estadual Paulista, 1966.
11. HOLLAND, R., SOUZA, V., MELLO, W., NERY, M.J., BERNABÉ, P.F.E., OTOBONI FILHO, J.A. Healing process of dog's dental pulp after pulpotomy and protection with calcium hydroxide or Dycal. *Rev. Odont. UNESP*, v. 8/9, p. 67-73, 1979/1980.
12. HOLLAND, R., MELLO, W., NERY, M.J., SOUZA, V., BERNABÉ, P.F.E., OTOBONI FILHO, J.A. Healing process of dog's dental pulp after pulpotomy and pulp covering with calcium hydroxide in powder or paste form. *Acta odont. periatr.*, v. 2, p. 47-51, 1981.
13. KOPEL, H.M., BERNICK, S., ZACHRISSON, E., DE ROMERO, S.A. The effects of glutaraldehyde on primary pulp tissue following coronal amputation: an in vivo histologic study. *J. Dent. Child.*, v. 47, p. 425-30, 1980.
14. LAW, D.B. Evaluation of vital pulpotomy technique. *J. Dent. Child.*, v. 23, p. 40-4, 1956.
15. LAW, D.B., LEWIS, T.M. Formocresol pulpotomy in deciduous teeth. *J. am dent. Ass.*, v. 69, p. 601-7, 1964.
16. LEKKA, M., HUME, W.R., WOLINSKY, L.E. Comparison between formaldehyde and glutaraldehyde diffusion through the root tissues of pulpotomy-treated teeth. *J. Pedod.*, v. 8, p. 185-91, 1984.
17. LLOYD, J.M., SEALE, N.S., WILSON, C.F.G. The effects of glutaraldehyde on monkey pulp tissue. *Pediatr. Dent.*, v. 10, p. 115-20, 1988.
18. MAGNUSSON, B. Therapeutic pulpotomy in primary molars – clinical and histological follow-up. I. Calcium hydroxide paste as wound dressing. *Odont. Rev.*, v. 21, p. 415-31, 1970.
19. MAGNUSSON, B.O. Pulpotomy in primary molars: long-term clinical and histological evaluation. *Int. endod. J.*, v. 13, p. 143-55, 1980.
20. MASSLER, M., MANSUKHANI, N. Effects of formol-cresol on the dental pulp. *J. Dent. Child.*, v. 26, p. 277-97, 1959.
21. MICHEL, M.D.S., ARAÚJO, F.B., SANTANA FILHO, M., RADOS, P.V. Avaliação clínica e histopatológica da ação do Glutaraldeído sobre o tecido pulpar (estudo em humanos) e sobre os tecidos periapicais (estudo em ratos). *Rev. gaúcha Odont.*, v. 36, p. 313-6, 1988.
22. MORAIS, J.R.M. *Estudo histológico da ação do formocresol de Buckley's em dentes decíduos humanos pulpotomizados e selados com pasta de óxido de zinco e eugenol.* Araraquara: UNESP, 1988. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, 1988.
23. MYERS, D.R., PASHLEY, D.H., LAKE, F.T., BURNHAM, D., KALATHOOR, S., WATERS, R. Systemic absorption of ¹⁴C – glutaraldehyde from glutaraldehyde-treated pulpotomy sites. *Pediatr. Dent.*, v. 8, p. 134-8, 1986.

24. 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*, v. 3, p. 51-9, 1974.
25. OLIVEIRA, J.D. *Estudo histológico comparativo em dentes decíduos de cães, com polpas inflamadas ou não, submetidos à pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio ou formocresol*. Araçatuba: UNESP, 1973. Tese (Doutoramento) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, 1973.
26. OLIVEIRA, J.F. *Ação do formocresol e do óxido de zinco-eugenol sobre polpas de molares primários e papilas de germes de dentes permanentes de cães. Aspectos histo-comparativos nos molares tratados e nos contíguos*. Recife: Faculdade de Odontologia de Pernambuco Tese (Mestrado), 1976.
27. 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.*, v. 50, p. 176-86, 1980.
28. RANLY, D.M. The effect of pH and concentration on the glutaraldehyde fixation of bovine pulp. An in vitro study. *Acta odont. pediatr.*, v. 4, p. 45-7, 1983.
29. RUSSO, M.C., HOLLAND, R., OKAMOTO, T. Reabsorção interna em dentes decíduos. Observações histológicas. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, v. 1, p. 5-11, 1972.
30. RUSSO, M.C., OKAMOTO, T., HOLLAND, R. Treatment of inflamed pulp in deciduous teeth. Histological study in dog. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, v. 13, p. 9-20, 1972.
31. RUSSO, M.C., HOLLAND, R., OKAMOTO, T., MELLO, W. In vivo fixative effect of formocresol on pulpotomized deciduous teeth of dogs. *Oral Surg.*, v. 58, p. 706-14, 1984.
32. SALLES, C.L.F. *Avaliação dos efeitos do glutaraldeído sobre os tecidos pulpaes e periapicais após pulpotomias em molares de ratos. Estudo microscópico*. Bauru: USP, 1989. Tese (Mestrado) – Faculdade de Odontologia – Universidade de São Paulo, 1989.
33. SPEDDING, R.H., MITCHELL, D.F., McDONALD, R.E. Formocresol and calcium hydroxide therapy. *J. dent. Res.*, v. 44, p. 1023-34, 1965.
34. SWEET Jr., C.A. Treatment of the vital exposed primary and young permanent teeth. *J. Dent. Child.*, v. 23, p. 86-9, 1956.
35. SWEET Jr., C.A. Therapeutic pulpotomy. *J. Dent. Child.*, v. 27, p. 36-9, 1960.
36. VIA Jr., W.F. Evaluation of deciduous molars treated by pulpotomy and calcium hydroxide. *J. am. dent. Ass.*, v. 50, p. 34-43, 1955.
37. WEMES, J.C., GRAVENMADE, E.J. Glutaraldehyde: a new fixative in endodontics. In: ANNUAL MEETING OF CONTINENTAL EUROPEAN DIVISION OF IADR, 9., Nijmegen, 1972. Apud *J. dent. Res.*, v. 52, p. 601, 1973. (Abstract 48)
38. WEMES, J.C., PURDELL – LEWIS, D., JONGEBLOED, W., VAALBURG, W. Diffusion of carbon – 14 – labeled formocresol and glutaraldehyde in tooth structures. *Oral Surg.*, v. 54, p. 341-6, 1982.

Recebido para publicação em 4/10/1990.