

## **Análise Histológica dos Efeitos do Adesivo Dentinário *Prime Bond 2.0* em Polpa de Ratos**

**Ana Maria MINARELLI-GASPAR, Eleny BALDUCCI-ROSLINDO**

*Departamento de Morfologia, Faculdade de Odontologia, UNESP  
14801-903 Araraquara - SP*

MINARELLI GASPAR, A.M.; BALDUCCI ROSLINDO, E. Histologic analysis of the effects of an dentin adhesive prime bond 2.0 in pulp of rats. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 32, n. 2, p. 105-111, jul./dez. 2003.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos do adesivo dentinário Prime Bond 2.0 (Dentsply) em dentina e polpa de ratos por meio da análise ao microscópio de luz. A amostra consistiu de 20 ratos *Rattus Norvegicus Holtzman*, dos quais foram utilizados os 4 primeiros molares. O hemi-arco direito foi utilizado como grupo controle e os primeiro molares superiores e inferiores foram preenchidos com Hydro C (Dentsply) e recobertos com uma camada de resina restauradora Adaptic (Dentsply). Os molares do hemi-arco esquerdo, nos quais foi utilizado o adesivo dentinário Prime Bond 2.0 (Dentsply), foram restaurados com resina Adaptic (Dentsply) e os efeitos foram observados após 7, 15, 30 e 45 dias. O grupo tratado apresentou uma desorganização do tecido pulpar no período de 7 e 15 dias. Nos períodos seguintes, 30 e 45 dias, o processo inflamatório regrediu, a camada odontoblástica mostrou sinais de recuperação e observou-se a presença de dentina reacional. O grupo controle (Hydro C) não apresentou em nenhum período sinais de inflamação do tecido pulpar.

**Palavras-chave:** *Adesivo dentinário; polpa; dentina; camada odontoblástica.*

**Abstract:** The purpose of this work was to verify the effects of the Primer Bond 2.0 dentin adhesive in pulp and dentin of rats through the light microscopic. The sample consisted of 20 rats (*Rattus Norvegicus Holtzman*) whose first four molars were used. The right hemi-arch was used as a control group and the first superior and inferior molars had their cavities filled out with Hydro C (Dentsply) and recovered with a layer of restoring resin (Adaptic - Dentsply). In the molars of the left hemi-arch group treated, an acid attack was accomplished and later the cavities were covered with dentin adhesive Primer Bond 2.0 (Dentsply) and restored with Adaptic resin (Dentsply); the effects were observed after 7, 15, 30 and 45 days. The group being treated showed at the 7<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> days, a disorganization of the pulpar tissue with the presence of inflammatory cells and degeneration of the odontoblastic layer; in the subsequent periods, 30 and 45 days, the inflammatory process decreased, the odontoblastic layer showed signs of recovery and the presence of reactional dentin was observed. In the control group (Hydro C) signs of inflammatory process of the pulpar tissue were not present in any period.

**Keywords:** *Dentin adhesive; pulp; dentine; odontoblastic layer.*

### **Introdução**

A dentina e a polpa podem ser consideradas como um complexo devido à íntima relação desses tecidos sob os aspectos embriológicos, histológicos e fisiológicos. A dentina é um tecido vivo, composto de substâncias orgânicas e

inorgânicas, que envolve a câmara pulpar e estruturalmente se caracteriza por apresentar túbulos dentinários, os quais são delicados cilindros ocos, muito próximos entre si, que cruzam toda a espessura dentinária, preenchidos por líqui-

do tecidual e ocupados por prolongamentos odontoblásticos, tornando a dentina permeável, permitindo a difusão de medicamentos ou substâncias químicas presentes nos materiais odontológicos, o que pode levar a uma resposta pulpar.<sup>1,23</sup>

A introdução da técnica do condicionamento ácido no esmalte, aprovada e utilizada rotineiramente nos consultórios, foi preconizada primeiramente por Buonocore<sup>2</sup>, que utilizou ácido fosfórico, e, nestas últimas décadas, a Odontologia vem se esforçando no desenvolvimento de sistemas de adesão efetivos à dentina e biocompatíveis com a polpa.

Os sistemas de adesivos dentinários desenvolveram-se a partir de 1978<sup>25</sup> com os “primers”, que são agentes hidrofílicos que favorecem a união entre a superfície da dentina e o agente de união propriamente dito<sup>3</sup>. As pesquisas sobre esses adesivos dentinários concentram-se no sistema em que a “smear layer” é removida e a camada dentinária, desmineralizada<sup>24</sup>. Portanto, o sucesso do adesivo depende da penetração da resina adesiva no interior dos túbulos dentinários e da camada desmineralizada de dentina intertubular. A remoção da “smear layer”, a desmineralização e o fechamento dos túbulos dentinários são acompanhados pelo uso de várias concentrações de soluções comerciais de ácidos fosfórico, maleíco e gels, dependendo dos sistemas de resinas utilizados<sup>20</sup>.

Os “primers” contém agentes hidrofílicos, como acetona e HEMA, que usados em um meio úmido, reduzem o grau de colapso do colágeno intertubular e, desta forma, ajudam a manter a integridade da camada desmineralizada<sup>21,25</sup>. A penetração da resina no interior dos túbulos dentinários, com a formação de microjunções, é observada para aumentar a forte adesão em um terço e ajudar na proteção da polpa.<sup>19</sup>

Os sistemas adesivos foram considerados biologicamente compatíveis para o complexo dentina-polpa por alguns autores<sup>6,12,15,17,22,27</sup>, enquanto, para outros<sup>4,5,7-12,14,18</sup>, os adesivos provocaram reações inflamatórias no tecido pulpar, desde leve até severa. Para Torstenson<sup>26</sup> e White et al.<sup>29</sup>, as reações pulpares observadas estavam relacionadas com a presença de bactérias nos túbulos dentinários. O objetivo deste trabalho foi avaliar histologicamente os efeitos do adesivo dentinário Primer Bond 2.0 em polpa e dentina de ratos por meio da microscopia de luz.

## Material e método

A amostra consistiu de 20 ratos *Rattus Norvegicus Holtzman*, machos, pesando em média 250 g, dos quais foram utilizados os 4 primeiros molares. Sob anestesia intraperitoneal com hidrato de cloral a 10% (4 ml/100 g peso corporal), posicionou-se o animal na mesa operatória com adaptações para isolamento relativo do campo operatório com rolos de algodão. Com uma fresa esférica carbide nº 1/2 montada em um micromotor, foi preparada na face oclusal

dos primeiros molares uma cavidade profunda, sem exposição pulpar e resfriamento contínuo com água destilada. A profundidade da cavidade foi padronizada com marca feita em sonda clínica, medindo aproximadamente 0,7 mm. Após a confecção da cavidade, esta foi lavada com água destilada e seca com bolinhas de algodão esterilizados.

O hemi-arco direito foi utilizado como grupo controle, e os primeiros molares superiores e inferiores tiveram suas cavidades forradas com Hydro C (Dentsply) e restauradas com resina restauradora (Adaptic - Dentsply). Nos primeiros molares do hemi-arco esquerdo, grupo tratado, realizou-se ataque ácido e posteriormente as cavidades foram forradas com adesivo dentinário Prime Bond 2.0 (Dentsply) e restaurados com resina Adaptic (Dentsply), tendo todos os materiais sido manuseados segundo as instruções dos fabricantes. Os ratos foram monitorados diariamente em relação à alimentação e à presença integral da restauração.

Após 7, 14, 30 e 45 dias, os animais foram sacrificados e os hemi-arcos esquerdo e direito separados e fixados em solução de Bouin por 72 h. Após a lavagem em água corrente, as peças foram descalcificadas em solução com partes iguais de citrato de sódio a 20% e ácido fórmico a 50%, segundo a técnica de Morse<sup>16</sup>, e, após várias lavagens em solução tampão fosfato de sódio (pH 7.0), foram processadas de acordo com técnica rotineira para inclusão em parafina. Foram realizados cortes semi-seriados de 6 µm no sentido longitudinal da raiz dentinária e corados em HE. Os cortes obtidos foram analisados e fotografados no fotomicroscópio Zenaival-Zeiss pertencente ao Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

## Resultado

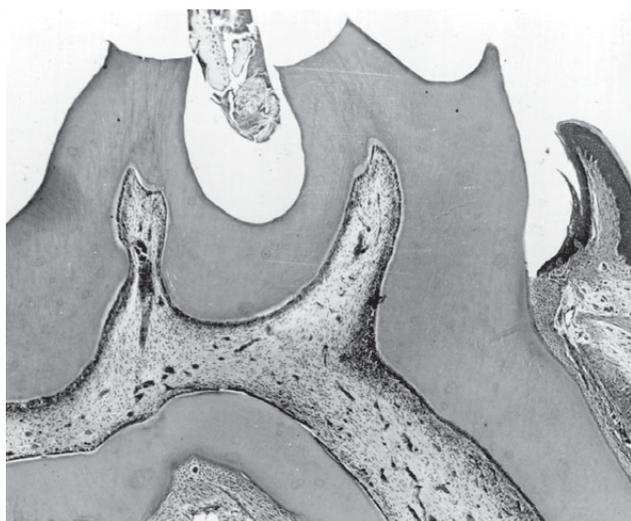
### Grupo Controle

Nesse grupo foi utilizado hidróxido de cálcio (Hydro C) e observou-se, em todos os períodos, tecido pulpar com característica de normalidade constituído por tecido conjuntivo frouxo, bastante celularizado, com predomínio de fibroblastos e grande quantidade de fibras colágenas. A camada de odontoblastos localizada na superfície da câmara pulpar, subjacente à pré-dentina, apresentou-se disposta em fileira organizada em toda a sua extensão (Figuras 1A e 1B).

### Grupo Tratado

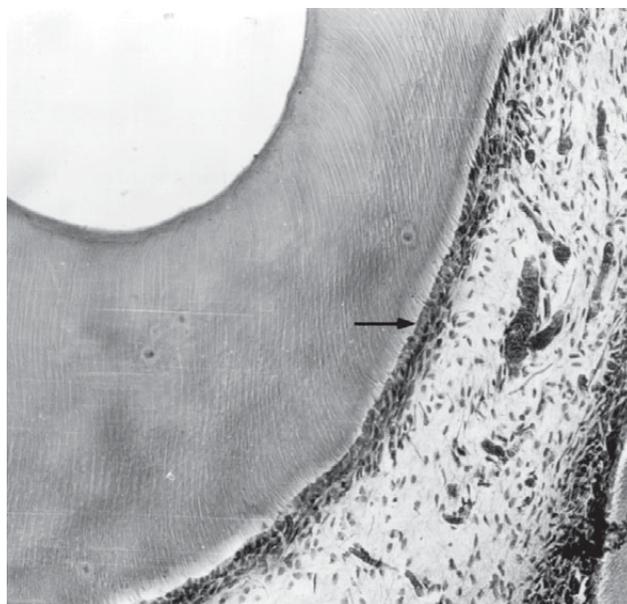
Aos 7 dias foi observada uma desorganização do tecido pulpar abaixo do preparo cavitário, com presença de um infiltrado inflamatório moderado e predomínio de células mononucleares, principalmente na região do corno pulpar. A camada odontoblástica apresentou-se em degeneração ou ausente bem como a pré-dentina (Figuras 2A e 2B). Áreas de tecido pulpar distantes do preparo mostraram-se com características de normalidade.

Aos 15 dias, em alguns espécimes, notou-se no tecido pulpar um decréscimo do grau de inflamação, passando de moderado para discreto, com predomínio de células mononucleares que se encontravam dispersas entre fibrilas de colágeno neoformadas. Na área mais próxima do preparo cavitário dos animais que apresentaram uma regressão do processo inflamatório, observou-se camada odontoblástica desorganizada e dentina reacional depositada, e, em uma região distante do preparo, a camada de odontoblastos apresentou-se organizada com presença de pequena faixa de pré-dentina (Figuras 3A e 3B).

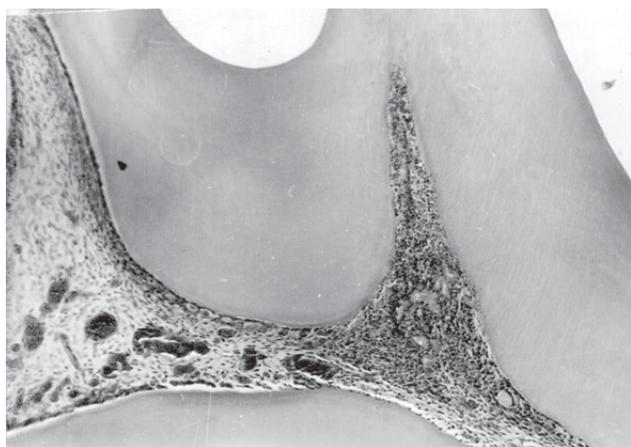


**Figura 1A.** Grupo controle (Hydro C) - 7 dias. Tecido pulpar normal constituído de tecido conjuntivo frouxo e camada de odontoblastos organizada. H.E., 63x.

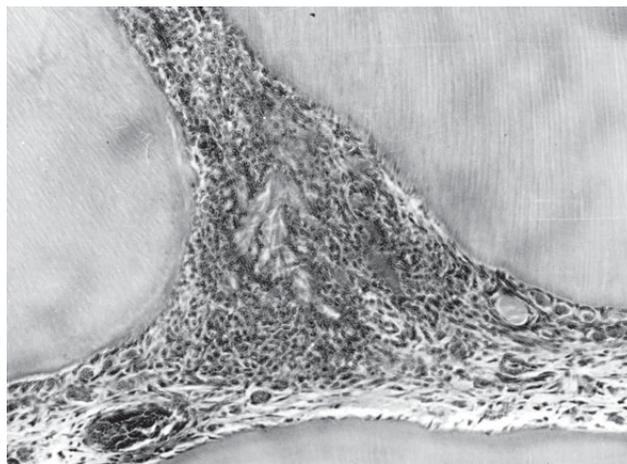
Aos 30 dias, raras células inflamatórias foram observadas no tecido pulpar e este se mostrou parcialmente reorganizado, com presença de fibras colágenas e numerosos fibroblastos. Em uma pequena área, abaixo do preparo cavitário, em alguns espécimes, notou-se ausência de odontoblastos e, em outros, a camada odontoblástica mostrou-se em organização limitando a região da dentina reacional presente nesses animais. Esta apresentou-se constituída por canalículos



**Figura 1B.** Grupo controle (Hydro C) - 7 dias. A camada odontoblástica (seta), normal em toda extensão. H.E., 250x.



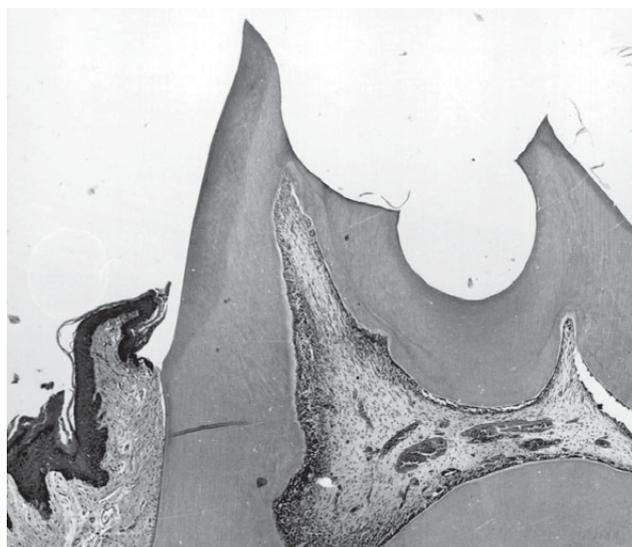
**Figura 2A.** Grupo tratado (Prime Bond 2.0) - 7 dias. No corno pulpar moderado infiltrado inflamatório e destruição da camada odontoblástica. H.E., 63x.



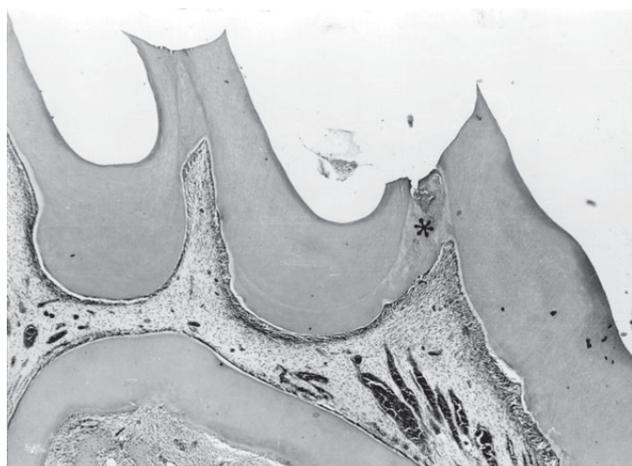
**Figura 2B.** Grupo tratado (Prime Bond 2.0) - 7 dias. Detalhe do infiltrado inflamatório com predomínio de células mononucleares e ausência de odontoblastos. H.E., 250x.

dentinários de trajeto irregular contendo no seu interior algumas células (Figuras 4A e 4B).

Aos 45 dias, o infiltrado inflamatório praticamente estava ausente no tecido pulpar. Na região do corno pulpar, observou-se a presença de alguns odontoblastos em organização limitando a dentina reacional e, em outras áreas, a camada odontoblástica apresentou-se organizada. A dentina reacional, contendo algumas células no seu interior, mostrou-se formada por canaliculos dentinários, com trajeto ligeiramente sinuoso (Figuras 5A e 5B).



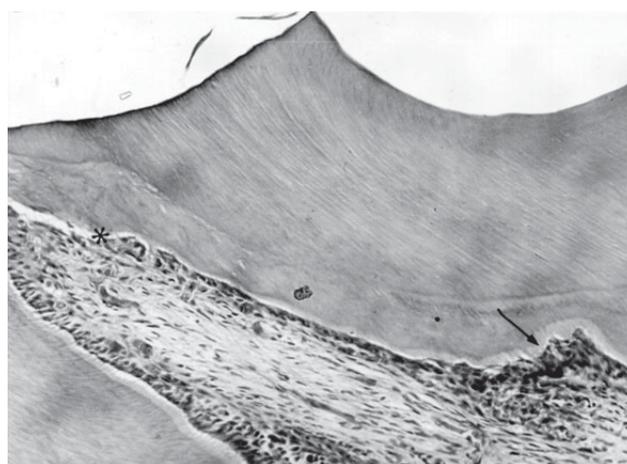
**Figura 3A.** Grupo tratado (Prime Bond 2.0) - 15 dias. Presença de dentina reacional e camada odontoblástica em organização no corno pulpar. H.E., 63x.



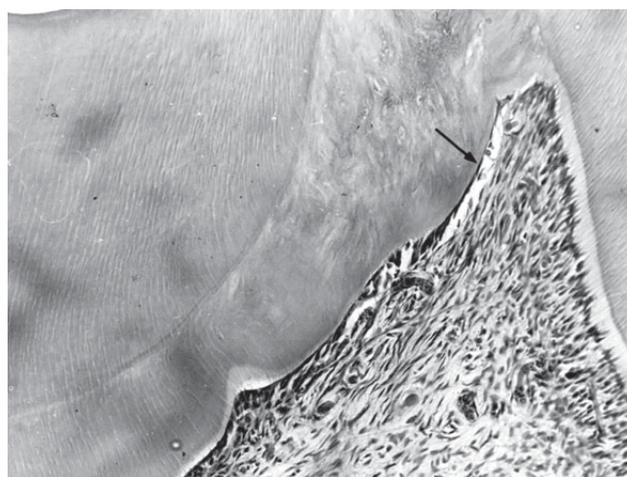
**Figura 4A.** Grupo tratado (Prime Bond 2.0) - 30 dias. A polpa está parcialmente organizada com presença de dentina reacional (\*). H.E., 63x.

## Discussão

Os efeitos do ataque ácido e do adesivo dentinário Primer Bond 2.0 foram observados em dentes de ratos aos 7 dias, quando se verificou uma desorganização do tecido pulpar abaixo do preparo cavitário, a presença de células inflamatórias, principalmente mononucleares, e degeneração da camada odontoblástica. Esses efeitos atenuaram-se aos 15 dias, período em que ocorreu uma redução do processo inflamatório e deposição de dentina reacional em alguns espécimes, e, aos 30 dias, a polpa mostrou-se parcialmente reor-

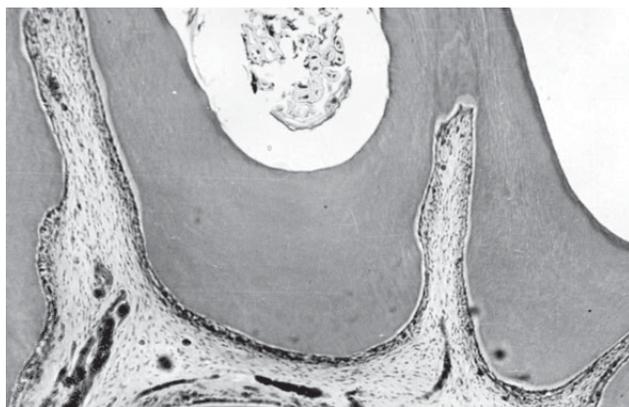


**Figura 3B.** Grupo tratado (Prime Bond 2.0) - 15 dias. Detalhe da área distante do preparo cavitário: odontoblastos organizados e pré-dentina (seta) e no corno pulpar, dentina reacional (\*); H.E., 250x.

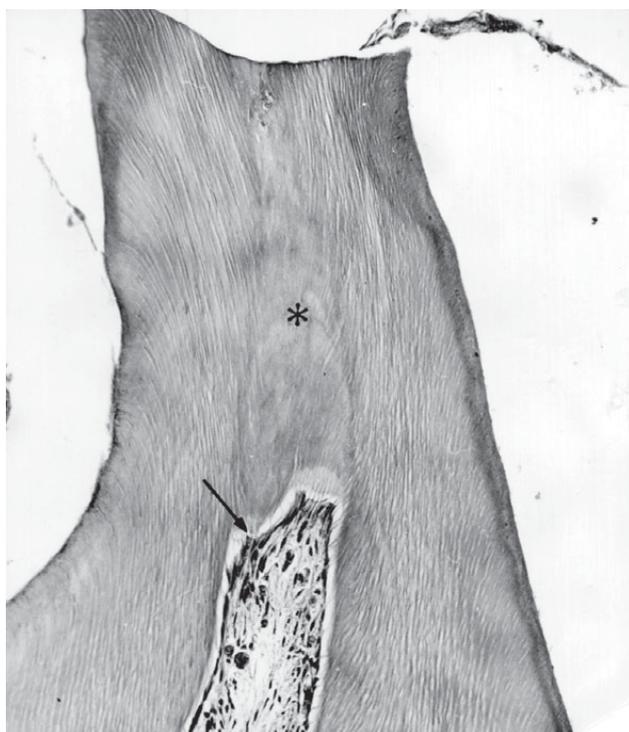


**Figura 4B.** Grupo tratado (Prime Bond 2.0) - 30 dias. Detalhe de áreas com ausência de odontoblastos (seta) ou camada odontoblástica em organização e dentina reacional contendo algumas células (cabeça de seta). H.E., 250x.

ganizada, contendo muitos fibroblastos e fibras colágenas e dentina reacional em todos os dentes analisados. No último período, 45 dias, no corno pulpar, o processo inflamatório estava praticamente ausente, a camada de odontoblastos em organização e a dentina reacional apresentava canalículos dentinários ligeiramente sinuosos contendo algumas células



**Figura 5A.** Grupo tratado (*Prime Bond 2.0*) - 45 dias. O tecido pulpar mostra camada odontoblástica, dentina reacional e camada de pré-dentina. H.E., 125 $\times$ .



**Figura 5B.** Grupo tratado (*Prime Bond 2.0*) - 45 dias. Detalhe da camada odontoblástica em organização (seta) e dentina reacional (\*). H.E., 250 $\times$ .

las no seu interior. No grupo controle com *Hydro C*, a polpa mostrou-se normal em todos os períodos analisados.

Em nossos resultados, observamos a formação de dentina reacional, aos 15 dias, em alguns espécimes – naqueles em que ocorreu redução do processo inflamatório –, enquanto Costa et al.<sup>4</sup>, utilizando no grupo experimental *Primer* e inômero de vidro *Variglass VLC*, observaram dentina reacional nesse período em todos os animais.

White et al.<sup>28</sup> não observaram reação pulpar em polpa de macacos após o condicionamento ácido e a aplicação dos adesivos *All Bond* e *Scotchbond* em períodos de 3, 25 e 80 dias; porém Elbaum et al.<sup>8</sup>, utilizando *Scotchbond 2* em pré-molares humanos no período de 1 a 52 semanas, Goracci et al.<sup>10</sup>, utilizando sistema adesivo *Scotchbond MP* em pré-molares humanos após 7 e 28 dias, Pameijer e Stanley<sup>17</sup>, usando *Prisma Universal Bond* em macacos após 5, 25 e 60 dias, e Torstenson<sup>26</sup>, utilizando pré-molares humanos sob a ação do adesivo *Scotchbond 2* após 6 a 14 dias, verificaram um grau discreto de inflamação pulpar.

Por outro lado, reações inflamatórias severas foram observadas por Franquin e Brouillet<sup>9</sup> com a utilização do adesivo *Scotchbond* em cavidades profundas de classe V por períodos de 20 a 50 dias e 51 e 381 dias, enquanto Hebling et al.<sup>13</sup> verificaram que o sistema adesivo *All Bond 2*, em condições experimentais, quando aplicado sobre a dentina em cavidades profundas, mostrou-se biocompatível, mas que a intensidade da resposta do complexo dentino-polpa está relacionada com a espessura da dentina remanescente. Observação esta notada em nossos resultados, referentes aos animais do grupo de 15 dias, que não apresentaram regressão do processo inflamatório e nem deposição de dentina reacional.

Em nossa análise dos resultados, observamos que o *Prime Bond 2*, quando aplicado em cavidades profundas, sem lesão de polpa, provocou instalação de processo inflamatório, degeneração de alguns odontoblastos no primeiro período de observação e nos subseqüentes, e que com a regressão do processo inflamatório, houve deposição de dentina reacional e organização do tecido pulpar.

Vários autores relacionaram a inflamação pulpar com microinfiltrações e conseqüente presença de bactérias e seus produtos no interior dos túbulos dentinários e não como resposta aos adesivos dentinários<sup>5,11,14,18,26</sup>; contudo, Elbaum et al.<sup>8</sup> não observaram correlação entre a presença de bactérias e a intensidade de reação inflamatória.

O objetivo deste trabalho não foi verificar a presença de bactérias no interior dos canalículos dentinários, mas concordamos com a observação de Elbaum et al.<sup>8</sup> pois os procedimentos nos preparos cavitários e restaurações foram os mesmos entre os grupos tratados e controle (*Hydro C*), e estes últimos, em nenhum período, não apresentaram células inflamatórias no tecido pulpar. Por outro lado, os grupos tratados (condicionamento ácido e o uso do

“primer”) aos 7 e alguns espécimes aos 15 dias, apresentaram um grau moderado de inflamação com degeneração da camada odontoblástica, tendo essa desorganização se atenuado com o tempo, chegando a uma polpa quase normal aos 45 dias, mas com a presença de dentina reacional.

Portanto, podemos sugerir que o sistema de adesivo dentinário Primer Bond 2 é biologicamente compatível com o tecido pulpar quando aplicado em cavidades profundas sem exposição pulpar, mas com espessura considerável de dentina remanescente.

## Conclusão

Segundo a proposição e com os resultados obtidos pudemos concluir que:

- o adesivo dentinário Primer Bond 2.0 mostrou-se irritante para o tecido pulpar aos 7 e em alguns espécimes aos 15 dias, causando uma desorganização da polpa abaixo do preparo cavitário com a presença de células inflamatórias e degeneração da camada odontoblástica;
- nos períodos subseqüentes, 15 (para a maioria dos animais), 30 e 45 dias, a inflamação regrediu, a camada odontoblástica mostrou sinais de organização e observou-se a presença de dentina reacional;
- o grupo controle, Hydro C, não apresentou em nenhum período sinais de inflamação do tecido pulpar.

## Referências

1. BERGENHOLTZ, G. Effect of bacterial products on inflammatory reactions in the dental pulp. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v. 85, n. 2, p. 122-129, Jan./Feb. 1977.
2. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 34, n. 6, p. 849-853, Dec. 1955.
3. CAUSTON, B.E. Primers and mineralizing solutions. In: SMITH, D.C.; WILLKIMS, D.F. **Biocompatibility of dental materials**. Boca Raton: CRC Press, 1982. v. 2, p. 125-141 apud DEKON, A.F.C.; NAGEN FILHO, H.; SOUZA, S.H.S. A inter-relação lama dentinária (“Smear layer”) com agentes de limpeza, condicionadores e “primers”. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, Bauru, v. 2, n. 3, p. 68-76, jul./set. 1994.
4. COSTA, C.A.S. et al. Compatibilidade biológica do ionômero de vidro fotopolimerizável (Variglass VLC). Avaliação histológica de seus efeitos sobre dentina e tecido pulpar em dentes de rato. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 309-316, jul./dez. 1995.
5. COX, C.F. Biocompatibility of dental materials in the absence of bacterial infection. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 12, n. 4, p. 146-152, Autumn 1987.
6. COX, C.F. et al. Biocompatibility of primer, adhesive and resin composite systems on non-exposed and exposed pulps of non-human primate teeth. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 11, sp. iss., p. 55-63, Jan. 1998.
7. ELBAUM, R.; PIGNOLY, C.; BROUILLET, J.L. A histology study of the biocompatibility of a dentinal bonding system. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 22, n. 11, p. 901-910, Nov. 1991.
8. ELBAUM, R.; REMUSAT, M.; BROUILLET, J.L. Biocompatibility of dentin and enamel adhesives. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 23, n. 11, p. 773-782, Nov. 1992.
9. FRANQUIN, J.C.; BROUILLET, J.L. Biocompatibility of an enamel and dentin adhesive under different conditions of application. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 19, n. 11, p. 813-826, Nov. 1988.
10. GORACCI, G.; MORI, G.; BAZZUCCHI, M. Marginal seal and biocompatibility of a fourth-generation bonding agent. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 11, n. 6, p. 343-347, Nov. 1995.
11. GRIEVE, A.R.; ALANI, A.; SAUNDERS, W.P. The effects on the dental pulp of a composite resin and two dentine bonding agents and associated bacterial microleakage. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 108-118, May 1991.
12. HEBLING, J. **Resposta do complexo dentino-pulpar à aplicação de um sistema adesivo em cavidades profundas com ou sem exposição da polpa. Avaliação histopatológica em dentes humanos**. 193 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.
13. HEBLING, J.; GIRO, E.M.A.; COSTA, C.A.S. Human pulp response after an adhesive system application in deep cavities. **J. Dent.**, Chicago, v. 27, p. 557-564, Nov. 1999.
14. INOKOSHI, S.; IWAKU, M.; FUSAYAMA, T. Pulpal response to a new adhesive restorative resin. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 61, p. 1014-1019, Aug. 1982.
15. JORDAN, R.E.; SUZUKI, M.; DAVIDSON, D. Clinical evaluation of a universal dentin bonding resin: preserving dentition through new materials. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 124, n. 11, p. 71-76, Nov. 1993.
16. MORSE, A. Formic acid sodium citrate descalcification and butyl alcohol dehydration of teeth and bones for sectioning in paraffin. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 24, p. 143-153, 1945.
17. PAMEIJER, C.H.; STANLEY, H.R. Pulp reaction to a dentin bonding agent. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 8, n. 3, p. 140-144, June 1995.
18. PASHLEY, D.H. The effects of acid etching on the pulp-dentin complex. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 17, n. 6, p. 229-242, Nov./Dec. 1992.
19. PERDIGAO, J.; FRANKENBERGER, R.; ROSA, B.T.

- New trends in dentin/enamel adhesion. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 13, spec. iss., p. 25D-30D, Nov. 2000.
20. RETIEF, D.H. et al. Phosphoric acid as a dentin etchant. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 5, n. 1, p. 24-28, Feb. 1992.
21. SMITH, D.C. General discussion. In: VANHERLE, G.; DEGRANGE, M.; WILLEMS, G. State of the art on direct posterior filling materials and dentin bonding. INTERNATIONAL SYMPOSIUM EURODISNEY, Paris, 1993. **Proceedings...** Paris, 1993. p. 251-269 apud TILTEY, K. et al. The composition and ultrastructure of resin tags in etched dentin. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 8, n. 5, p. 224-230, Oct. 1995.
22. SUGIZAKI, J. The effect of various primers on the dentin adhesion of resin composites. **Jap. J. Conserv. Dent.**, Tokyo, v. 34, p. 228-265, 1991.
23. TEN CATE, A.R. **Histologia bucal. Desenvolvimento, estrutura e função**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001. p.143-185.
24. TITLEY, K. The composition and ultrastructure of resin tags in etched dentin. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 8, p. 224-230, Oct. 1995.
25. TORNEY, D.L. The retentive ability of acid-etched dentin. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 39, n. 2, p. 169-172, Feb. 1978.
26. TORTENSON, B. Pulpar reaction to a dental adhesive in deep human cavities. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.11, n. 4, p. 172-176, Aug. 1995.
27. VAN MEERBEEK, B. et al. Morphological aspects of resin-dentin interdiffusion zone observed with different dentin adhesive resins. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 71, n. 8, p.1530-1544, Aug. 1992.
28. WHITE, K.C. et al. Pulpar response to adhesive resin systems applied on acid-etched vital dentin: damp versus dry primer application. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 25, n. 4, p. 259-268, Apr. 1994.
29. WHITE, K.C. et al. Histologic pulpal response of acid etching vital dentin. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 71, sp. iss., p. 188, 1992. Abstract 658.

