

COMPATIBILIDADE BIOLÓGICA DO IONÔMERO DE VIDRO FOTOPOLIMERIZÁVEL (VARIGLASS VLC). AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA DOS SEUS EFEITOS SOBRE DENTINA E TECIDO PULPAR EM DENTES DE RATO

Carlos Alberto de Souza COSTA*

Carlos BENATTI NETO*

Marcelo Ferrarezi de ANDRADE**

Halbert VILLALBA***

Pablo Agustin VARGAS***

- **RESUMO:** Foram confeccionadas cavidades de Classe I (oclusal) nos primeiros molares superiores de 25 ratos. Os dentes foram submetidos a forramento com Variglass VLC (grupo experimental) e Dycal (grupo controle) e restaurados com amálgama. Os resultados foram obtidos a partir da análise histológica das lâminas após os períodos de 3, 7, 15, 30 e 60 dias, e daí concluiu-se que o Variglass VLC promoveu irritação superior àquela provocada pelo Dycal, formando discreta dentina reacional localizada abaixo da parede pulpar da cavidade dentária.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Cimentos de ionômeros vítreos; materiais biocompatíveis.

Introdução

Os materiais odontológicos começaram a ser testados em animais somente após a Segunda Guerra Mundial. Esses testes acarretaram um desenvolvimento dos materiais, tanto em suas propriedades mecânicas como nas biológicas.

Em 1972, Wilson & Kent³⁰ desenvolveram o cimento de ionômero de vidro, composto basicamente por pó de silicato de vidro e ácido poliacrílico.

Atualmente, existem dois tipos de ionômero de vidro: os quimicamente ativados, cuja polimerização se dá por meio de uma reação ácido/base; e os fotopolimerizados, que possuem uma dupla polimerização: uma reação convencional ácido/base que se

* Departamento de Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

** Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

*** Acadêmicos – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

inicia com a mistura do pó com o líquido, mas que ocorre vagarosamente até que o mecanismo de fotopolimerização seja ativado, acelerando a reação.

Os cimentos de ionômero de vidro podem ser utilizados como núcleo de preenchimento^{3, 8, 18} e como base para restaurações em resina composta,^{5, 14, 16, 23} sendo passíveis de condicionamento ácido.^{13, 26} Estes possuem adesão às estruturas dentais^{1, 2, 6, 7, 15, 17, 21} e permitem a liberação de flúor.^{4, 9, 10, 11, 18, 19, 22, 24}

O cimento de ionômero de vidro Variglass VLC é descrito como biocompatível pelo seu fabricante, desde que não seja colocado em preparos com exposições pulpares ou quando há apenas 1 mm de dentina remanescente entre a parede pulpar da cavidade e a polpa dental. Esta biocompatibilidade sugerida pelo Departamento de Correspondência da Caulk Divisão Dentsply* foi demonstrada por meio de uma bateria de testes biológicos e toxicológicos. Foi descrito ainda que, após seis meses de estudos clínicos com o Variglass VLC, não foi relatada em nenhuma instância a presença de sensibilidade pós-operatória.

Material e método

Foram utilizados 25 ratos (*Rattus norvegicus, albinus, Wistar*) machos, pesando em média 250 gramas, os quais foram distribuídos em cinco grupos experimentais de 5 animais cada.

Os animais foram anestesiados com hidrato de cloral a 10% (4 ml do anestésico para cada 100 g de peso do rato por via intraperitoneal) e posicionados em mesa operatória com adaptações para isolamento relativo. Após o posicionamento de um grampo envolvendo os molares superiores e o isolamento do campo operatório com rolos de algodão, foi realizada a abertura cavitária na superfície oclusal da cúspide mesial dos primeiros molares superiores, usando-se fresa cônica invertida 33,5. Para evitar o aquecimento e diminuir o traumatismo, as cavidades foram preparadas com movimentos giratórios manuais e a profundidade atingiu aproximadamente 0,7 mm (Figura 1).

As cavidades foram lavadas com água destilada para se eliminarem possíveis raspas de dentina e, em seguida, secas com bolinhas de algodão.

No primeiro molar superior esquerdo foi aplicado o PRIMER (condicionador dentinário); após esse procedimento, a parede pulpar da cavidade foi forrada com ionômero de vidro Variglass VLC fotopolimerizável, respeitadas as proporções da mistura indicadas pelo fabricante. Em seguida, o material foi polimerizado através da luz visível, a qual foi aplicada sobre a cavidade dentária durante 60 segundos. A cavidade foi restaurada com amálgama.

* J. R. Giles - Comunicação pessoal - 1992.

No primeiro molar superior direito, usamos cimento de hidróxido de cálcio Dycal (grupo controle) e a cavidade também restaurada com amálgama.

As restaurações de amálgama foram esculpidas com instrumentos odontológicos adaptados, procurando-se restabelecer a anatomia oclusal do molar. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais com alimentação balanceada e água à vontade.

As restaurações foram vistoriadas semanalmente, sendo excluídos os que apresentaram perda de uma das restaurações.

Decorridos os períodos de 3, 7, 15, 30 e 60 dias pós-operatórios, os animais foram sacrificados por inalação de éter sulfúrico, e as maxilas foram imediatamente removidas e fixadas em formalina por 48 horas. Após a lavagem durante 24 horas em água corrente, foram descalcificadas em solução de MORSE, constituída de partes iguais de citrato de sódio (20%) e ácido fórmico (50%), incluídas em parafina de modo a se obterem cortes histológicos seriados de 5 μ m de espessura no sentido méso-distal dos três molares. Os cortes foram corados com hematoxilina e eosina.

No exame histológico, foram determinadas e comparadas as reações pulpares e do tecido dentinário ocorridas durante os vários períodos estudados.

Resultado

Grupo experimental

3 dias

Aos 3 dias, foi observada uma desorganização da camada odontoblástica no corno pulpar abaixo da cavidade, tendo ocorrido ainda nesta área uma moderada reação inflamatória de predomínio mononuclear, a qual decresceu quanto mais se distanciou da área principal de análise, permanecendo o tecido pulpar das outras regiões com características histológicas de normalidade. Existe ainda uma tendência à formação discreta de dentina reacional na parte superior desse corno pulpar mesial (Figura 1).

7 dias

Aos 7 dias, ocorre uma reação inflamatória discreta/moderada de predomínio mononuclear, dispersa, detectando-se uma desorganização da camada odontoblástica, localizada apenas abaixo da parede pulpar da cavidade, onde existe ainda maior tendência à formação de dentina reacional (Figura 2).

15 dias

Decorrido um período de 15 dias, houve uma diminuição de células inflamatórias difusas; não se observa desorganização da camada odontoblástica e a formação de dentina reacional se apresenta melhor definida em torno de todo o corno pulpar mesial (Figura 3).

30 dias

Aos 30 dias, são observadas poucas células inflamatórias mononucleares próximas ao corno pulpar mesial; a camada odontoblástica em organização apresenta-se contornando a discreta dentina reacional formada (Figura 4).

60 dias

Nesse último período analisado, o tecido pulpar do corno mesial localizado abaixo da cavidade apresenta discreto infiltrado inflamatório difuso, enquanto o restante do tecido pulpar exibe características histológicas de normalidade. Existe uma discreta presença de dentina reacional na porção mais superior do corno pulpar mesial (Figura 5).

Grupo controle

No grupo controle com hidróxido de cálcio, em todos os períodos não houve reação inflamatória nem formação de dentina reacional, permanecendo o tecido pulpar com característica histológica de normalidade (Figura 6).

Discussão

No presente trabalho, foi observado que o ionômero de vidro Variglass VLC promoveu, no período de 3 dias, moderada reação inflamatória de predomínio mononuclear no corno pulpar localizado abaixo da cavidade, tendo havido desorganização da camada odontoblástica e tendência à formação de dentina reacional nessa região. Com o decorrer dos períodos, essa reação inflamatória regrediu e a camada odontoblástica tendeu a se reorganizar. No último período, observou-se uma polpa com presença discreta de células inflamatórias mononucleares e de dentina reacional na porção superior do corno pulpar. No grupo controle, as características normais da polpa foram um achado constante em todos os períodos estudados.

Essa ação irritante inicial do Variglass pode ter ocorrido pela infiltração bacteriana na interface dente/restauração, pois Tobias et al.²⁹ relataram que a inflamação pulpar observada por baixo de cavidades experimentais *in vivo* não ocorre unicamente em virtude da irritação química dos materiais, mas pode ser parcialmente consequência da infiltração microbiana na interface dente/restauração e que as propriedades antibacterianas dos materiais influenciam na extensão da invasão microbiana. Staehle et al.²⁸ sugeriram que deva ocorrer uma maior liberação de íons dos materiais ftopolimerizáveis e que esse fato pode exacerbar sua ação irritante.

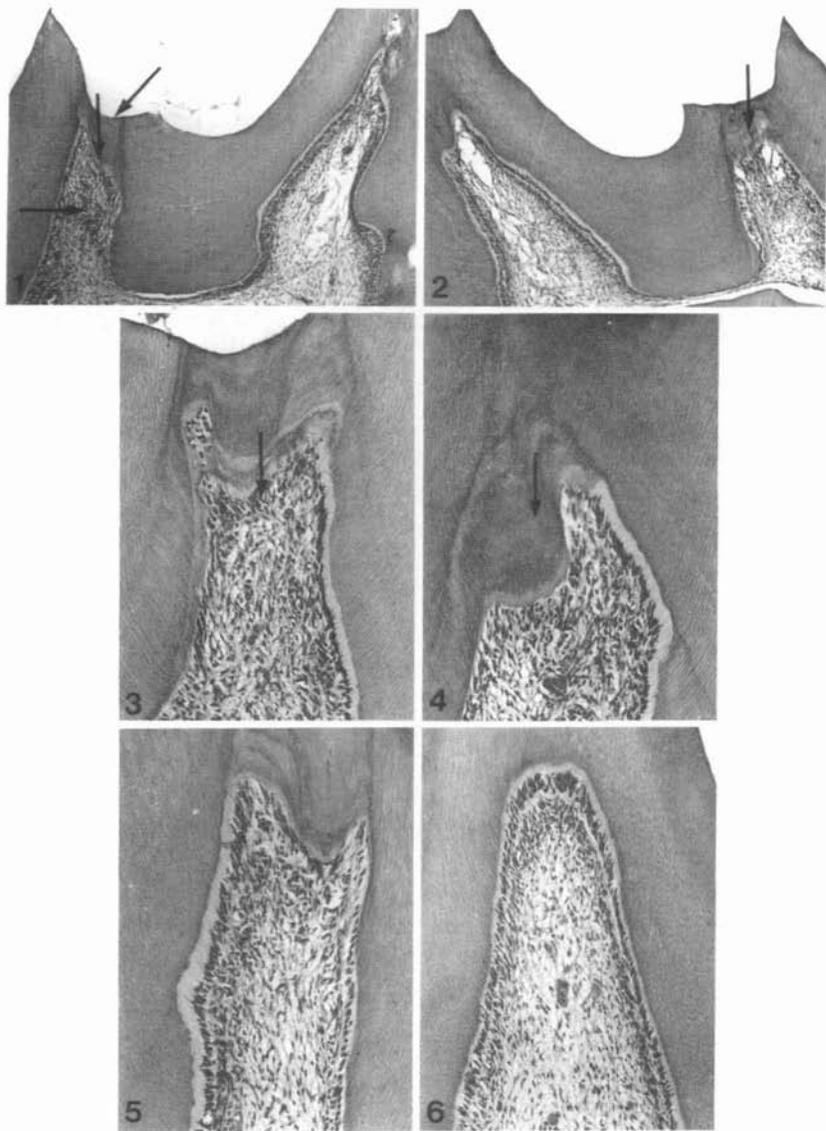


FIGURA 1 - Variglass VLC - 3 dias. Detalhe da cavidade preparada na superfície oclusal do primeiro molar superior (seta oblíqua). Presença moderada de células inflamatórias na polpa abaixo da cavidade (seta horizontal) com desorganização da camada odontoblástica da região (seta vertical). HE. ZEISS - 125X.

FIGURA 2 - Variglass VLC - 7 dias. Presença discreta/moderada de células inflamatórias difusas com tendência à formação de dentina reacional (seta). HE. ZEISS - 125X.

FIGURA 3 - Variglass VLC - 15 dias. Dentina reacional com camada odontoblástica em reorganização (seta) e discretas células inflamatórias mononucleares difusas. HE. ZEISS - 260X.

FIGURA 4 - Variglass VLC - 30 dias. Camada odontoblástica em organização sob a dentina reacional formada na porção mais superior do corno pulpar (seta). HE. ZEISS - 260X.

FIGURA 5 - Variglass VLC - 60 dias. Camada odontoblástica organizada contornando a dentina reacional. Tecido pulpar com presença de discretas células inflamatórias difusas. HE. ZEISS - 260X.

FIGURA 6 - Dycal (Ca(OH)₂) - 3 dias. Camada odontoblástica com características normais, bem como o tecido pulpar. Não é observada formação de dentina reacional. HE. ZEISS - 260X.

Tobias et al.²⁹ relataram ainda que o ionômero de vidro não apresenta efeito antibacteriano quando testado 7 dias após a reação de presa, diferente do hidróxido de cálcio, que apresenta intensa atividade durante longos períodos. Segundo relataram Staehle & Dioch,²⁷ talvez estas sejam algumas explicações acerca de o potencial irritante do Variglass VLC ser superior ao Dycal (controle). Essa proposta é complementada por Zytkevitz & Diezza,³¹ que relataram serem o ácido acrílico e os poliácidos afins ácidos orgânicos fracos, com baixa toxicidade e que apresentam também restrita difusão através dos canalículos dentinários, graças ao seu alto peso molecular, acrescidos da capacidade de combinar e de se unir à estrutura dentinária.

Todavia, sabemos que o Variglass VLC apresenta em sua composição um componente resinoso, responsável pela etapa de endurecimento do material, realizada por meio da aplicação de luz halógena por tempo determinado pelo fabricante. Talvez esse componente possa ter contribuído para a ação irritante do ionômero sobre o tecido pulpar, já que a resina é um material citotóxico, como relataram Seygili et al.²⁵

Ainda relacionando a reação inflamatória do tecido pulpar, Ol Dowood & Wennberg²⁰ relataram, em 1993, que os materiais odontológicos parecem estar relacionados com os processos inflamatórios, com as bactérias presentes na interface dente/restauração ou ainda haver a combinação de ambos. Todavia, procurando evitar essa variável de infiltração marginal, os dois materiais (Variglass VLC e Dycal) foram aplicados na parede pulpar da cavidade, e esta, restaurada com amálgama.

Desta maneira, há necessidade de se prosseguirem as pesquisas com o Variglass VLC, assim como de se desenvolverem em conjunto com o presente trabalho técnicas que possam evidenciar a infiltração de bactérias nas cavidades e relacioná-las com a reação inflamatória pulpar, apesar de Elbaum et al.¹² relatarem que não há correlações estabelecidas entre a presença de bactérias e a intensidade da reação inflamatória.

Conclusão

Dentro das condições experimentais, pudemos concluir que o ionômero de vidro Variglass VLC promoveu irritação nos períodos iniciais de observação, com a formação de discreta dentina reacional no tecido pulpar do corno mesial, localizado abaixo da parede pulpar da cavidade preparada, diferente do ocorrido com o material à base de hidróxido de cálcio. Portanto, em última análise, o ionômero de vidro testado foi mais irritante à polpa quando comparado com o Dycal.

Agradecimentos

Aos funcionários Artur Mendonça e Maria da Glória Vieira Celli, que auxiliaram na obtenção das biópsias e na confecção das lâminas; e a Herminia Bassi Maio, pelo auxílio no preparo do manuscrito.

COSTA, C. A. de S. et al. Biological compatibility of light curing glass ionomer (Variglass VLC). Histological evaluation of effects on dentin and pulp tissue of rat. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.24, n.2, p.309-316, 1995.

- **ABSTRACT:** Occlusal cavities were prepared in upper first molars of 25 rats. The teeth at the left side were linned with Variglass VLC (Group I) and those at the right side with Dycal (Group II). Both cavities were restored with amalgam. The results allowed to conclude, after the analysis of 3, 7, 15, 30 and 60 days, that Variglas VLC was a more irritant material than Dycal in initial periods, and stimulated the formation of a slight amount of reparative dentin under pulpal wall of cavities.
- **KEYWORDS:** Glass ionomer cements; biocompatible materials.

Referências bibliográficas

- 1 ABOUSCH, Y. E. Y., JENKINS, C. B. G. On evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. *Br. Dent. J.*, v.161, p.179-84, 1986.
- 2 ATKINSON, A. S., PEARSON, G. J. The evaluation of glass-ionomer cement. *Br. Dent. J.*, v.159, p.335-7, 1985.
- 3 BERG, J. H., DONLY, K. J., POSNICK, W. R. Glass-ionomer-silver restorations: a demineralization - remineralization concept. *Quintessence Int.*, v.9, p.639-41, 1988.
- 4 CARVALHO, R. M. et al. Padrão de liberação de flúor de cimentos odontológicos. *RGO*, v.39, p.346-8, 1990.
- 5 CHAIN, M. C., BARATIERI, L. N., ARCARI, G. Estágio atual de técnica do sanduíche. *RGO*, v.35, p.341-5, 1990.
- 6 CHAN, D. D. C., REINHARDT, J. W., SCHULEIN, T. M. Bond strengths of restorative materials to dentine. *Gen. Dent.*, v.33, p.236-8, 1985.
- 7 COURY, T. L. et al. Adhesiveness of glass-ionomer cement to enamel and dentine: a laboratory study. *Oper. Dent.*, v.7, p.2-6, 1982.
- 8 CROLL, T. P., PHILLIPS, R. W. Six years glass-ionomer-silver cermet cement. *Quintessence Int.*, v.22, p.783-93, 1991.
- 9 DE SHEPPER, J. E., BENY, A. E., CAILLETEAU, J. G. A comparative study of fluoride release from glass-ionomer cements. *Quintessence Int.*, v.22, p.215-20, 1991.
- 10 DEL'HOYO, R. B. et al. Liberación de fluor de los cementos de ionómero de vidrio. Resúmenes de trabajos. In: REUNIÓN ANUAL DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ODONTOLÓGICA, 23, 1990, Buenos Aires. *Programa y Resúmenes de trabajos*. Buenos Aires, 1990. (Resumo n.141).
- 11 EL MALLAKH, B. F., SARKAR, N. K. Fluoride release from glass-ionomer cements in the ionized water and artificial saliva. *Dent. Mater.*, v.6, p.116-22, 1990.
- 12 ELBAUM, R., REMUSAT, M., BROWILLET, J. L. Biocompatibility of dentin and enamel adhesives. *Quintessence Int.*, v.23, p.773-82, 1992.
- 13 GARCIA GODOY, F., MALONE, W. P. Effect of various etching times on two glass-ionomer lining cements. *Text. Dent. J.*, v.104, p.12-5, 1987.
- 14 HINOURA, H. et al. Effect of the bonding agent on the bond strength between glass-ionomer cement and composite resin. *Quintessence Int.*, v.20, p.31-5, 1989.

- 15 LEINFELDER, K. F. et al. Efficacy of the dentine bonding agents: Part II. *J. Alabama Dent. Assoc.*, v.70, p.15-20, Spring 1986.
- 16 McLEAN, J. W. et al. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resin to dentine. *Br. Dent. J.*, v.158, p.410-4, 1985.
- 17 MALDONADO, A., SWARTZ, M. L., PHILLIPS, R. W. An in vitro study if certain properties of a glass-ionomer cement. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.96, p.785-91, 1978.
- 18 MARCONDES MARTINS, L. R. *Liberação de flúor de restaurações de cimento de ionômero de vidro e sua incorporação no esmalte dentário humano submetido a ciclagem de desmineralização e remineralização*. Bauru, 1991. 78p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 19 MITRA, S. B. In vitro fluoride release from a light-cured glass-ionomer liner/base. *J. Dent. Res.*, v.70, p.75-8, 1991.
- 20 OL DOWOOD, A., WENNERBERG, A. Biocompatibility of dentin union agents. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.9, p.1-7, 1993.
- 21 PEUTZFELDT, A., ASMUSSEN, E. Effect of polyacrylic acid treatment of dentin on adhesien of glass-ionomer cement. *Acta Odontol. Scand.*, v.48, p.337-41, 1990.
- 22 SAAD, J. R. C. *Liberação de flúor dos cimentos de ionômero de vidro, indicados para base cavitária*. Efeito de material, meio e tempo de imersão. Araraquara, 1992. 133p. Tese (Doutorado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 23 SCHWARTZ, J. L., ANDERSON, M. H., RELLEV, G. B. Reducing microleakage with the glass-ionomer/resin Sandwich technique. *Oper. Dent.*, v.15, p.186-92, 1990.
- 24 SERRA, M. C., CURY, J. A. The in vitro effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a de mineralization and remineralization model. *Quintessence Int.*, v.23, p.143-7, 1992.
- 25 SEYGILI, G., SAHMELI, S. M., GUNEY, C. The citotoxic effect of composite resin adhesive agents on gingivel cell culture using the agar containg method. *Mikriobiol. Bul.*, v.26, p.61-9, 1992.
- 26 SMITH, G. E., SODERHOLM, K. J. M. The effect of surface morphology on the shear bond strength of glass-ionomer to resin. *Oper. Dent.*, v.13, p.168-72, 1988.
- 27 STAEHLE, H. J., DIOCH, T. Antimicrobial efficacy and alka lizing effect of different calcium hidroxide com pounds. *Deutsch Zehnertl Z.*, v.44, p.344-8, 1989.
- 28 STAEHLE, H. J., DIOCH, T., HOPPE, W. The alkalizing proper ties of calcium hidroxide compounds. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.5, p.147-52, 1989.
- 29 TOBIAS, R. S., BROWNE, R. M., WILSON, C. A. Antibacterial activity of dental restorative materials. *Int. Endod. J.*, v.13, p.161-71, 1985.
- 30 WILSON, A. D., KENT, B. E. A new translucent cement for dentistry. The glass-ionomer cement. *Br. Dent. J.*, v.132, p.133-5, 1972.
- 31 ZYTKIEVITZ, E., DIEZZA, E. Cimento de ionômero de vidro. *RGO*, v.36, p.464-8, 1988.

Recebido em 27.7.1994.