

COMPATIBILIDADE BIOLÓGICA DE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS FOTOPOLIMERIZÁVEIS E ATIVADOS QUIMICAMENTE, UTILIZADOS NO FORRAMENTO DE CAVIDADES (BASELINE E BASELINE VLC)*

Maria Rita Brancini de OLIVEIRA***
Silvia de Campos BOLDRINI**
Raphael Carlos Comelli LIA***
Carlos BENATTI NETO***

- RESUMO: O ionômero de vidro é um material relativamente novo, que apresenta propriedades como adesão química à estrutura dental e liberação de flúor. Em virtude dessas propriedades, esse material vem sendo amplamente pesquisado e cada vez mais utilizado na clínica odontológica. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar comparativamente o potencial irritativo em nível I de compatibilidade biológica, de dois materiais ionoméricos indicados como forradores em preparos cavitários. Foram utilizados 40 animais divididos eqüitativamente em dois grupos de 20, para os períodos de 3, 7, 14, 28 e 60 dias. Os materiais mostraram-se como irritantes do tecido conjuntivo subcutâneo do rato, na seguinte ordem: Grupos I (Baseline VLC) e II (Baseline); houve evolução no processo inflamatório com proliferação fibroangioblástica ao longo dos períodos, chegando ao fim desses com colagenização intensa; a atividade macrófágica foi constante e exercida principalmente por fagócitos mononucleares e menos acentuadamente por células gigantes multinucleadas sobre partículas do material; até conclusão da ativação de reação do material, há possibilidade de dispersão do material exacerbando o quadro

* Trabalho subvencionado pelo CNPq - Bolsa Institucional de Iniciação Científica.

** Cirurgiã-Dentista - Faculdade de Odontologia - UNESP - 14801-903 - Araraquara - SP.

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

inflamatório, fazendo persistir compacta atividade macrofágica. As laterais dos tubos de polietileno caracterizaram o Grupo III como controle.

- PALAVRAS-CHAVE: Cimentos de ionômero vítreos; materiais biocompatíveis; forramento da cavidade dentária.

Introdução

Para uma correta avaliação dos materiais odontológicos, uma série de testes foi recomendada e estandardizada pela FDI no ano de 1980.⁵

Dentre os materiais utilizados para o forramento de cavidades e para a cimentação de peças protéticas, o grupo dos ionômeros de vidro vem se destacando em virtude de algumas de suas propriedades, tais como adesão química à estrutura dentária e liberação de flúor.^{1,3,4,6,8,9}

O contato direto desses materiais com os tecidos vivos, como a dentina, ou diretamente sobre a polpa, em exposições imperceptíveis, pode causar agressões à essas estruturas, impondo avaliação errônea quanto ao potencial irritativo que porventura possa existir por parte desses materiais. Dessa maneira, torna-se imprescindível a avaliação das condições físico-químicas e biológicas dos materiais, com o intuito de se determinar o grau de interferência destas em relação ao potencial reparador do complexo dentina-polpa.^{10,12,17,18}

Tem-se por objetivo, por meio dessa pesquisa, a avaliação comparativa do potencial irritativo em nível I de compatibilidade biológica (tecido conjuntivo subcutâneo de rato), de dois cimentos de ionômero de vidro, utilizados no forramento de cavidades e na cimentação de peças protéticas. Os grupos foram assim divididos: Grupo I – Baseline VLC; Grupo II – Baseline; Grupo III – controle.

Material e método

No trabalho foram utilizados 40 animais (*Rattus norvegicus*, albinus, Holtzman), machos, adultos jovens, pesando em média 180 gramas, divididos equitativamente entre os dois grupos experimentais e o controle, nos seguintes períodos experimentais: 3, 7, 14, 28 e 60 dias.

Os animais foram anestesiados, tricotomizados em duas regiões dorsais, escapular e pélvica, as quais receberam os implantes de tubos de polietileno PE 200, de 10 mm de comprimento por 1,5 mm de diâme-

tro, com uma das extremidades fechadas. Os tubos foram esterilizados em estufa à temperatura de 110°C durante 20 minutos, e o material cirúrgico, em autoclave. Os materiais testados foram introduzidos no interior do tubo com auxílio de seringa Centrix para materiais à base de ionômero de vidro.

No caso do Grupo I (Baseline VLC), o material foi polimerizado imediatamente antes da implantação no tecido conjuntivo subcutâneo do animal.

Decorridos os períodos experimentais os animais foram anestesiados, biopsiados nas regiões correspondentes aos implantes, as peças removidas, colocadas em solução de formol a 10%, as quais após o processamento laboratorial de rotina, foram incluídas em parafina. Neste momento, removeu-se os tubos de polietileno, com cuidado e segundo técnica específica, e confeccionou-se blocos de parafina. Cortes seriados com 6 μm de espessura foram analisados à luz da microscopia óptica comum. Os cortes foram corados por Hematoxilina e Eosina ou por Tricrômico de Masson. A análise histopatológica constou da avaliação dos cortes no microscópio, utilizando-se para tanto, tabelas que continham os eventos histopatológicos.

Resultado e discussão

Inicialmente, aos 3 dias, pudemos observar a compactação de fibras colágenas deslocadas, caracterizadas como pseudocápsula, bem evidente nas regiões laterais dos tubos de polietileno, com dissociação e divulsão junto à abertura tubular, área principal de avaliação (Figura 1). Presença de infiltrado inflamatório de predomínio mononuclear, em graus moderado/intenso nos grupos quimicamente ativados (Grupo II) e fotopolimerizado (Grupo I) para discreto junto às laterais do tubo considerado controle (Grupo III). Justaposto à abertura tubular, em ambos os grupos, vê-se também necrose tecidual junto a resíduos do material, como também, discreta/moderada proliferação fibroangioblástica. Há discreta atividade macrófágica exercida sobretudo por fagócitos mononucleares sobre corpúsculos estranhos remanescentes do material (Figuras 1 e 6).

Os eventos encontrados aos 3 dias são relativamente comuns em implantes subcutâneos, estando relacionados com o grau de irritabilidade do material, além do trauma cirúrgico, sendo necessário valorizar cuidadosamente o grau de irritação observado. Todavia torna-se de grande importância a ocorrência de dispersão do material caracterizando solubilização e o início da ação fagocitária.

De outro modo, as variações no quadro reacional entre os grupos experimentais e o controle dão mostra do potencial irritativo dos materiais.

Aos 7 dias, a cápsula está presente junto à abertura tubular com moderada/intensa celularidade e vascularização, nos Grupos I e II, para discreta junto às laterais do tubo. Observa-se uma discreta colagenização que chega a moderada nas laterais do tubo (Grupo III). O infiltrado inflamatório predominantemente mononuclear é moderado/intenso nos Grupos I e II e discreto no Grupo III. Resíduos necróticos são visualizados junto ao material (Figuras 2 e 7). A atividade macrofágica notada, sobre partículas de aspectos variados do material é intensa, e exercida por células mononucleares e gigantes.

Aos 14 dias, a cápsula junto à abertura tubular reduz-se em espessura e exibe evolução por colagenização, discreta/moderada nos Grupos I e II (Figuras 3 e 8), mantendo-se bem celularizada, vascularizada e intensa no Grupo III. O infiltrado inflamatório presente é de padrão mononuclear sendo moderado nos Grupos I e II e não significativo no controle. A atividade macrofágica sobre os componentes dos materiais mantém-se presente, sendo exercida por fagócitos mononucleares e células gigantes em grau moderado/intenso no Grupo I e moderado no Grupo II (Figura 8).

A cápsula característica presente no período de 7 dias junto à abertura tubular e em contato com os materiais, bem celularizada e vascularizada, infiltrada por células mononucleares com intensa ação macrofágica, evidencia a reação do tipo corpo estranho persistente pelo contato e substancialmente pela solubilização dos materiais em ambos os grupos experimentais. Porém, aos 14 dias, a evolução por colagenização da cápsula e a redução progressiva do infiltrado inflamatório, demonstraram tendência ao encapsulamento fibroso, ainda que mantida a atividade dos fagócitos mononucleares e gigantes, em razão da dificuldade na eliminação das partículas estranhas, fato mais evidente no Grupo I.

A evolução por colagenização ocorreu aos 28 dias com redução na espessura da cápsula, junto à abertura tubular, que mostra ainda moderada celularidade e vascularização no Grupo I, discreta/moderada celularidade no Grupo II e celularidade não significativa no Grupo III. O infiltrado inflamatório na região é mononuclear, variando de discreto a moderado na dependência da dispersão do material, sendo mais expressivo no Grupo I (Figura 4), acompanhado da atividade macrofá-

gica que ocorreu menos acentuadamente que no período anterior. Nódulos reacionais adjacentes desenvolvidos sobre material deslocado mostram exacerbação no quadro reacional para ambos os grupos, tendo aspectos semelhantes à área principal de análise.

As características teciduais observadas aos 28 dias mostraram retardo da colagenização, lenta redução do infiltrado inflamatório e persistência da atividade macrofágica, agora bem evidente também em nódulos adjacentes à área próxima à abertura tubular, morosidade no encapsulamento, muito diferente daquela vista sobre as laterais do tubo (controle), onde a cápsula é fibrosa, densa e fina. Ainda que as reações entre os dois grupos teste mantenham-se semelhantes em todos os eventos histopatológicos, há de se ressaltar uma colagenização ligeiramente maior no Grupo II (Figura 9), com menor celularidade, já o Grupo I (Figura 4) mostra uma condição um pouco mais agressiva.

No período final de observação, para ambos os grupos experimentais, a cápsula fibrosa junto à abertura tubular apresentava-se bem colagenizada (Figuras 5 e 10), caracterizada como densa, de espessura reduzida e com discreta celularidade, tendo em alguns casos capilares sanguíneos congestos dispersos. Células inflamatórias mononucleares em focos esparsos foram vistas justapostas à cápsula, junto à abertura tubular (Figura 10). Em alguns casos, nódulos reacionais sobre componentes do material desprendidos estavam presentes, mantendo maior celularidade, vascularidade, atividade macrofágica e infiltrado inflamatório. Sobre as laterais do tubo de polietileno (controle), a cápsula envolvente era fina e com alta densidade colágena.

As observações básicas encontradas no período longo e final de 60 dias com colagenização densa e fina e presença eventual de células mononucleares, tanto no Grupo I quanto no Grupo II, falam a favor da aceitabilidade dos materiais quanto ao potencial irritativo.

Todavia a presença, em alguns casos, de nódulos reacionais a distância, nos chamam a atenção sobre os problemas da solubilização e das dificuldades na digestão dessas partículas, permitindo-se advertir sobre os riscos determinados pelo contato direto dos materiais testados com o tecido conjuntivo, independentemente da densidade colágena alcançada junto ao material na abertura do tubo de polietileno.

Alguns trabalhos têm realçado o grau de irritação provocado pelos forradores cavitários, como os cimentos ionoméricos,^{13,14,15,16} enquanto outros os consideram de baixa irritabilidade.^{2,7,11}

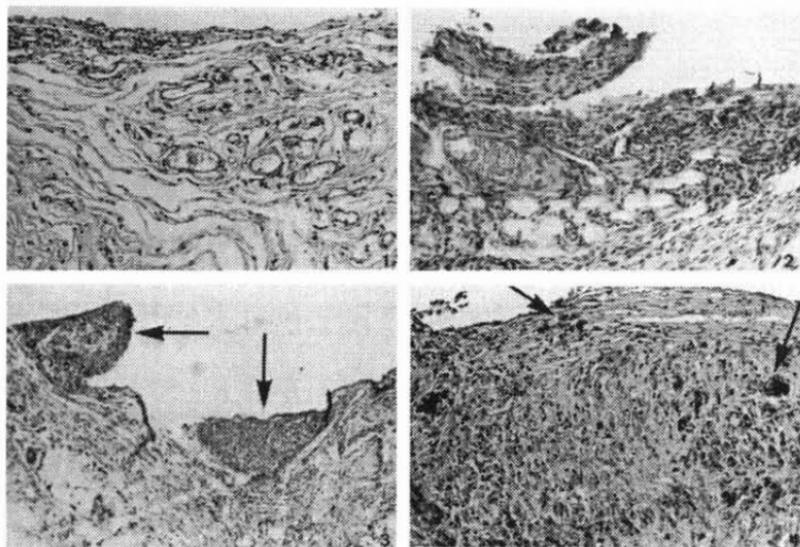


FIGURA 1 – Grupo I – Baseline VLC – 3 dias. Hiperemia vascular, divulsão de fibras, infiltrado inflamatório mononuclear. H/E; Zeiss, 160x.

FIGURA 2 – Grupo I – Baseline VLC – 7 dias. Resíduos necróticos superficiais, hiperemia vascular. Infiltrado inflamatório mononuclear. H/E; Zeiss, 63x.

FIGURA 3 – Grupo I – Baseline VLC – 14 dias. Infiltrado inflamatório mononuclear. Cápsula reacional junto à abertura tubular. H/E; Zeiss, 32x.

FIGURA 4 – Grupo I – Baseline VLC – 28 dias. Dispersão de material. Infiltrado inflamatório mononuclear. Atividade macrófágica. H/E; Zeiss, 63x.

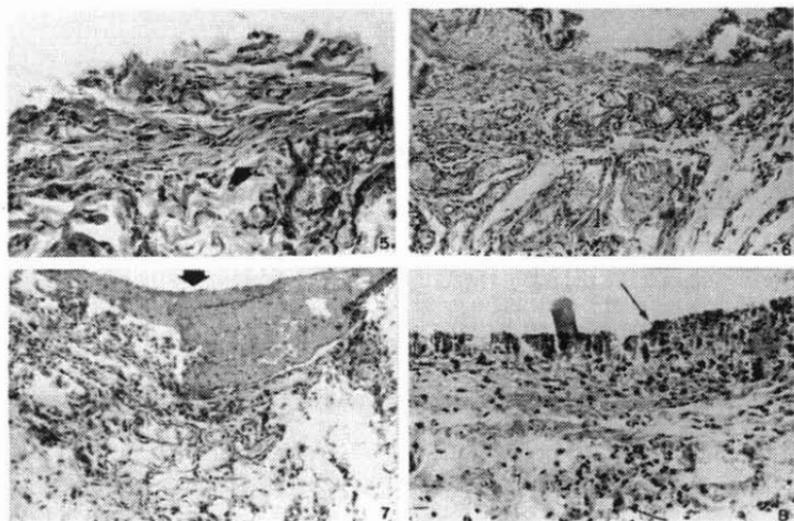


FIGURA 5 – Grupo I – Baseline VLC – 60 dias. Colagenização da cápsula reacional. H/E; Zeiss, 160x.

FIGURA 6 – Grupo II – Baseline – 3 dias. Hiperemia vascular. Infiltrado inflamatório mononuclear. Divulsão do conjuntivo. H/E; Zeiss, 63x.

FIGURA 7 – Grupo II – Baseline – 7 dias. Resíduo de material junto à abertura tubular. Infiltrado inflamatório mononuclear. H/E; Zeiss, 63x.

FIGURA 8 – Grupo II – Baseline – 14 dias. Resíduos necróticos superficiais. Atividade macrofágica (seta). Infiltrado inflamatório difuso de células mononucleares. H/E; Zeiss, 160x.

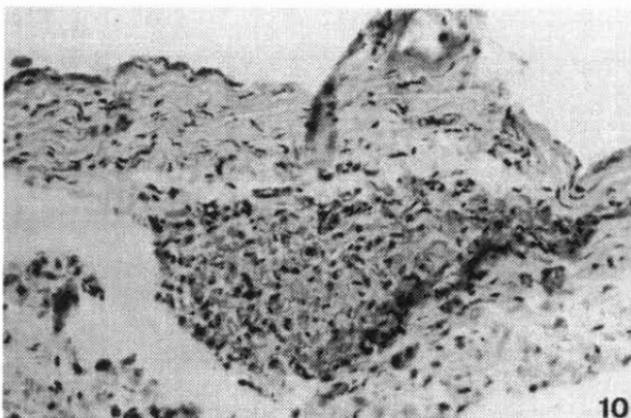
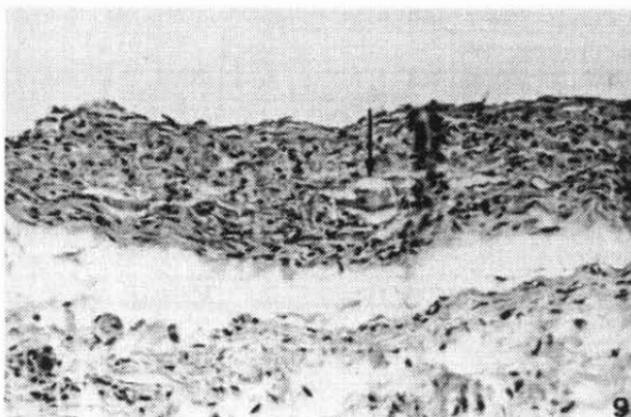


FIGURA 9 – Grupo II – Baseline – 28 dias. Cápsula junto à abertura tubular. Infiltrado inflamatório mononuclear. Atividade macrofágica (seta). H/E; Zeiss, 63x.

FIGURA 10 – Grupo II – Baseline – 60 dias. Evolução por colagenização da cápsula. Infiltrado inflamatório mononuclear concentrado em área focal. H/E; Zeiss, 100x.

Conclusão

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Os materiais testados comportaram-se como irritantes do tecido conjuntivo subcutâneo do rato, inicialmente com maior intensidade no Grupo I, no entanto permitindo evolução por colagenização da cápsula no decorrer dos períodos.

- A atividade macrofágica em relação às partículas do material foi constante, exercida principalmente por fagócitos mononucleares e menos acentuadamente por células gigantes.
- Até conclusão da ativação do material em teste, há possibilidade de dispersão do material exacerbando-se o quadro reacional inflamatório, determinando nódulos reacionais a distância e fazendo persistir atividade macrofágica.

Agradecimento

Aos preparadores Artur Mendonça e Edson Luiz Mori, à Técnica de Laboratório Maria da Glória Vieira Celli, pela confecção das lâminas, e à secretária Herminia Bassi Maio, pela digitação.

OLIVEIRA, M. R. B. de et al. Biological compatibility of foto and auto activated dental materials used as cavity liners. (Baseline VLC and Baseline). Rev. Odontol. UNESP (São Paulo), v.26, n.2, p.255-264, 1997.

- *ABSTRACT: Glass ionomer is a fairly new material that presents features as chemical adhesion to dental structures and fluoride release. This material has been largely studied and applied in dental clinics due to those properties. The goal of this study was to evaluate, comparatively, the irritating potencial (level 1 of biocompatibility) of two glass ionomer based materials, indicated as cavity liners. Forty animals, divided in 2 groups of 20, were used for each 3, 7, 14, 28 and 60 – day evaluation periods. The materials showed their irritating potential to subcutaneous tissue of the rat in the following sequence: Group I (Baseline VLC) and Group II (Baseline), increasing their reactional response by fibroangioblastic proliferation during the evaluation periods. At the end of the periods it was observed intense collagenization. The macrophagic activity was kept in the same level and it was played mainly by mononuclear phagocytes and rarely by multinucleated giant cells on the material particles. Since the activation of the material is not concluded, there is a possibility of dispersion of the material which increases the inflammatory reaction and keeps the compact macrophagic activity.*
- *KEYWORDS: Glass ionomer cements; biocompatible materials; dental cavity lining.*

Referências bibliográficas

- 1 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Chicago. Visible light cured composites and activating units. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.110, p.100-3, 1985.
- 2 BAUER, J. G., AL-RUBAYI, A. Tissue response to direct filling materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.58, p.584-9, 1987.
- 3 COX, C. F. *As 5 week histopathologic observation of new capping agents on monkey pulp*. Romulus, Mich.: Sybron Kerr Dental Products Division, 1986. (Final Report).
- 4 DERKSON, G. D., POON, P. J., RICHARDSON, A. S. Fluoride release from a silicophosphate cement with added fluoride. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.61, p.660-4, 1982.
- 5 FEDERATION DENTAIRE INTERNATIONALE. Guide to use of glass ionomer filling materials. Technical Report n.27. *Int. Dent. J.*, v.37, p.183-4, 1987.
- 6 FOREMAN, F. J., THEOBALD, W. D. Direct bonded glass ionomer crowns. *J. Dent. Child.*, v.54, p.165-9, 1987.
- 7 KAWAHARA, H., IMANISHI, Y., OSHIMA, H. Biological evaluation on glass ionomer cement. *J. Dent. Res.*, v.58, p.1080-6, 1979.
- 8 MCLEAN, J. W. Cermet cements. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.43-7, 1990.
- 9 MERYON, S. D., SNITH, A. J. A comparison of fluoride release from three glass ionomer cements and a polycarboxylate cement. *Int. Endod. J.*, v.17, p.17-24, 1984.
- 10 NAVARRO, M. F. L. et al. Biocompatibilidade biológica do cimento de ionômero de vidro. *Rev. Bras. Odontol.*, v.45, n.5, p.42-7, 1988.
- 11 PAMEIJER, C. H., STANLEY, H. R. Biocompatibility of a glass ionomer luting agent in primates. Part I. *Am. J. Dent.*, v.1, p.71-6, 1988.
- 12 PATTERSON, R. C. The reaction of the rat molar pulp to various materials. *Br. Dent. J.*, v.140, p.93-6, 1976.
- 13 PATTERSON, R. C., WATTS, A. Toxicity to the pulp of a glass-ionomer cement. *Br. Dent. J.*, v.162, p.110-2, 1987.
- 14 PLANT, C. G. et al. Pulpar response to a glass-ionomer luting cement. *Br. Dent. J.*, v.165, p.54-8, 1988.
- 15 STANLEY, H. R. Pulpar responses to ionomer cements: biological characteristics. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.25-9, 1990.
- 16 TOBIAS, R. S. et al. Pulpar response to a glass ionomer cement. *Br. Dent. J.*, v.144, p.345-50, 1978.
- 17 UÇOK, M. Biological evaluation of glass ionomer cements. *Int. Endod. J.*, v.19, p.285-97, 1986.
- 18 WATTS, A., PATERSON, R. C. A comparison of pulp responses to two different materials in the dog and the rat. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.52, p.648-52, 1981.