

CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO RESTAURADORES DE CAVIDADES. COMPATIBILIDADE BIOLÓGICA EM TECIDO CONJUNTIVO SUBCUTÂNEO DE RATOS

Miriam Eiko KATUKI*
Raphael Carlos Comelli LIA**
Maria Rita Brancini de OLIVEIRA**

- **RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente o potencial irritativo de três materiais restauradores à base de ionômero de vidro quimicamente ativados, Chelon Fil (Grupo I), Shofu Glass Ionomer – Type II (Grupo II), Vidrion R (Grupo III), veiculados em tubos de polietileno e implantados no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, tendo-se as laterais do tubo de polietileno como controle. Dos resultados encontrados, pudemos concluir: 1. Os três materiais restauradores comparados caracterizaram-se como irritantes do tecido conjuntivo subcutâneo de rato, com condição minimizada no desenvolver dos períodos experimentais, não atingindo as características ideais encontradas junto às laterais do tubo de polietileno (controle), na seguinte ordem crescente: Chelon Fil, Shofu Glass Ionomer – Type II e Vidrion R; 2. Em todos os grupos experimentais, no decorrer dos tempos de avaliação, observou-se na cápsula junto à abertura tubular colagenização e redução de amplitude progressivas; 3. A atividade macrofágica foi constante em todos os grupos, perdurando mesmo que em regressão nos períodos finais, sendo também freqüente em nódulos reacionais adjacentes, determinados pela dispersão de partículas de material solubilizado.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Cimentos de ionômeros vítreos; histocompatibilidade.

Introdução

Os cimentos de ionômero de vidro têm sido utilizados como materiais restauradores, forradores, núcleo de preenchimento, agentes cimentantes e de selamento de fôssulas e fissuras. Suas principais vantagens como material restaurador são devidas ao seu potencial de adesão ao esmalte e à dentina, à liberação de flúor, à boa com-

* Pós-Graduada na Área de Odontopediatria – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

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

patibilidade biológica e por possuir um coeficiente de expansão térmica linear semelhante ao dos tecidos dentários.^{2, 3, 6, 10, 18, 20, 30}

Em 1971, Wilson & Kent³⁷ idealizaram o cimento de ionômero de vidro, que foi desenvolvido graças à combinação das propriedades de resistência, rigidez e liberação de flúor de um pó de vidro de silicato, com a biocompatibilidade e as características adesivas de um líquido de ácido poliacrílico. Esse primeiro material, conhecido como Aspa, foi comercializado na Europa em 1975 e introduzido na América em 1977. Durante a última década, foram feitas alterações tanto no componente de pó de vidro, quanto no líquido de ácido poliacrílico. Assim, uma série de pesquisas vêm sendo realizadas, buscando um melhor aperfeiçoamento desses cimentos para, com isso, fortalecer e ampliar as suas indicações clínicas.³¹

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais são apresentados nas formas de pó e de líquido, acondicionados em frascos separados. O líquido tem na sua composição ácido poliacrílico, itacônico e tartáricos. O ácido itacônico reduz a viscosidade do líquido e também o torna mais resistente ao congelamento. Normalmente, o líquido armazenado em refrigerador torna-se extremamente viscoso. O ácido tartárico aumenta o grau de endurecimento pós-presas, sem afetar o tempo de trabalho. O pó é constituído por um vidro de alumínio silicato, contendo em sua composição maior proporção de óxido de alumínio, óxido de silício e também cálcio e fluoretos.

O ácido pode ser seco a vácuo e estar incorporado ao pó e, nesse caso, o líquido será água destilada, compondo os chamados cimentos de ionômero de vidro anidros.^{1, 2, 17}

O cimento de ionômero de vidro Cermet possui partículas de metal fundidas às partículas de vidro por um processo industrial chamado sinterização, tornando o produto radiopaco e mais resistente. Também têm sido comercializados os cimentos de ionômero de vidro fotopolimerizáveis, que contêm elementos resinosos e fluorapatita.

Os cimentos de ionômero de vidro geralmente são suscetíveis à sorção de água durante a etapa de formação do policarboxilato de cálcio. Se a água é absorvida nessa fase, a matriz ficará porosa e poderá erodir-se rapidamente. Por isso, imediatamente após o término da restauração, deve-se protegê-los com um verniz resistente à água, vaselina, manteiga de cacau¹⁰ ou então por um agente de união de resina ativado à luz.^{7, 23} Só depois da reação de presas é que a superfície se torna dura e resistente aos ácidos.^{2, 27}

A adesividade do ionômero de vidro é uma das propriedades que vêm sendo estudadas com bastante interesse na Odontologia, por economizar tecido dental sadio, uma vez que se torna desnecessária a execução de preparos com retenções mecânicas adicionais.

Por promover adesão à superfície do dente, o cimento de ionômero de vidro deve manter uma estreita relação com o dente, sendo necessário que ele seja biologicamente compatível com os tecidos dentários.⁶

Estudos realizados por Tobias et al.³³ demonstraram que os cimentos ionoméricos induzem uma resposta inflamatória pulpar baixa, compatível com aquela relacio-

nada aos cimentos de óxido de zinco e eugenol. A mesma conclusão foi obtida por Kawahara et al.¹⁶ em 1979.

Outros estudos foram realizados comparando a resposta pulpar do cimento de ionômero de vidro com as dos cimentos de fosfato de zinco, silicato e policarboxilato de zinco. Conforme Plant et al.,²⁸ as alterações pulpares produzidas pelos cimentos ionoméricos são menores do que aquelas produzidas pelo cimento de fosfato de zinco; e similares às dos cimentos de policarboxilato de zinco. Holland Jr. et al.¹⁴ observaram que o cimento de ionômero de vidro é menos irritante para a polpa que o cimento de silicato.

Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo avaliar, por meio de análise histopatológica comparativa, o potencial irritativo em compatibilidade biológica (nível I) de materiais restauradores de ionômero de vidro, veiculados em tubos de polietileno e implantados no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos.

Material e método

Foram utilizados no presente trabalho 72 animais (*Rattus norvegicus, albinus*, Holtzman), divididos em três grupos de 4 animais cada, para os períodos de 3, 7, 14, 28, 60 e 90 dias, os quais receberam os materiais veiculados em tubos de polietileno* de 10 mm de comprimento por 1,5 mm de diâmetro interno, tendo uma das extremidades fechada e implantados em seu tecido conjuntivo subcutâneo, conforme especificado no Quadro 1. As laterais dos tubos de polietileno de todos os espécimes serviam como controle.^{4, 38}

Quadro 1 - Especificação de grupos e de materiais

Grupos	Cimentos	Classificações	Fabricantes
I	Chelon Fil	Tipo II - convencional	Espe (Alemanha)
II	Shofu Glass Ionomer Type II	Tipo II - convencional	Shofu Dental Corporation (EUA)
III	Vidrion R	Tipo II - anidro	S. S. White (Brasil)

Com o auxílio de uma agulha, efetuou-se um furo nos tubos, próximo da extremidade fechada, para que o material escoasse com maior facilidade sem que houvesse a formação de bolhas no seu interior.

* Tubo de polietileno - Ardonplast PE 200.

Os tubos foram esterilizados em estufa a seco a 110°C, por 30 minutos. Os campos cirúrgicos, as gazes e o instrumental metálico foram esterilizados em autoclave, auxiliados durante a intervenção por álcool-iodado.

Os animais foram anestesiados por inalação de éter sulfúrico, colocados em mesa cirúrgica, em seguida, procedeu-se à depilação da região dorsal e antisepsia da área com álcool-éter.

Os cimentos de ionômero de vidro testados foram espatulados conforme a recomendação do fabricante e colocados nos tubos de polietileno com o auxílio de seringa.*

Os tubos de polietileno, preenchidos com o material, foram introduzidos no tecido conjuntivo subcutâneo, na região dorsal escapular (2) e pélvica (2), onde tomaram presa.

Decorridos os períodos experimentais, os animais foram anestesiados, depilados e biopsiados, e as peças, após tramitação laboratorial, foram montadas em blocos de parafina e etiquetadas para identificação. Os blocos preparados foram cortados seriadamente em micrótomo rotatório na espessura de 6 µm.

Os preparados para leitura microscópica foram corados com hematoxilina e eosina (HE) e tricrômico de Masson e avaliados em microscopia óptica comum para análise descritiva do quadro reacional.

Para tabulações das reações teciduais, utilizou-se método que permite destaque dos eventos histopatológicos, associando-se a uma quantificação subjetiva destes em quatro graus básicos, bem como as posições intermediárias entre eles, na seguinte situação: 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50; 2,75 e 3,00, caracterizando pelas médias a condição : 0,00 - 0,25 (não significativo); 0,26 - 0,75 (não significativo/discreto); 0,76 - 1,25 (discreto); 1,26 - 1,75 (discreto/moderado); 1,76 - 2,25 (moderado); 2,26 - 2,75 (moderado/intenso); 2,76 - 3,0 (intenso). A exacerbação máxima inflamatória aguda será determinada com asterisco 3,00* (abscesso).

Resultado e discussão

Entre os materiais restauradores, os cimentos de ionômero de vidro vêm sendo constantemente indicados pelas suas características abrangentes; salientando-se a necessidade de se determinar o potencial de irritação tecidual.

Assim, o objetivo do trabalho foi comparar a biocompatibilidade dos três cimentos de ionômero de vidro utilizados como restauradores (Chelon Fil, Vidrion R e Shofu Glass Ionomer - Type II) num estudo *in vivo*, utilizando implantes de tubo de polietileno em subcutâneo de ratos. O estudo realizado por Bauer & Al-Rubayi⁴ foi um dos que auxiliaram na expansão do uso do tubo de polietileno implantado para comparar as reações teciduais de vários materiais restauradores no tecido subcutâneo de ratos, já difundido na década de 1980.³⁸ As laterais do tubo de polietileno, por serem consideradas biologicamente inertes, são utilizadas como controle, geral e específico.

* Seringa Centrix - Dental Fillings Ind. Com. Ltda. (DFL).

No presente trabalho, foram utilizados 72 espécimes, divididos em três grupos de 4 animais cada, para os períodos de 3, 7, 14, 28, 60 e 90 dias, em que as laterais dos tubos de polietileno serviram como controle.

Avaliaram-se o infiltrado inflamatório, as atividades macrofágicas e os processos reparativos com a formação da cápsula e sua evolução (Gráfico 1).

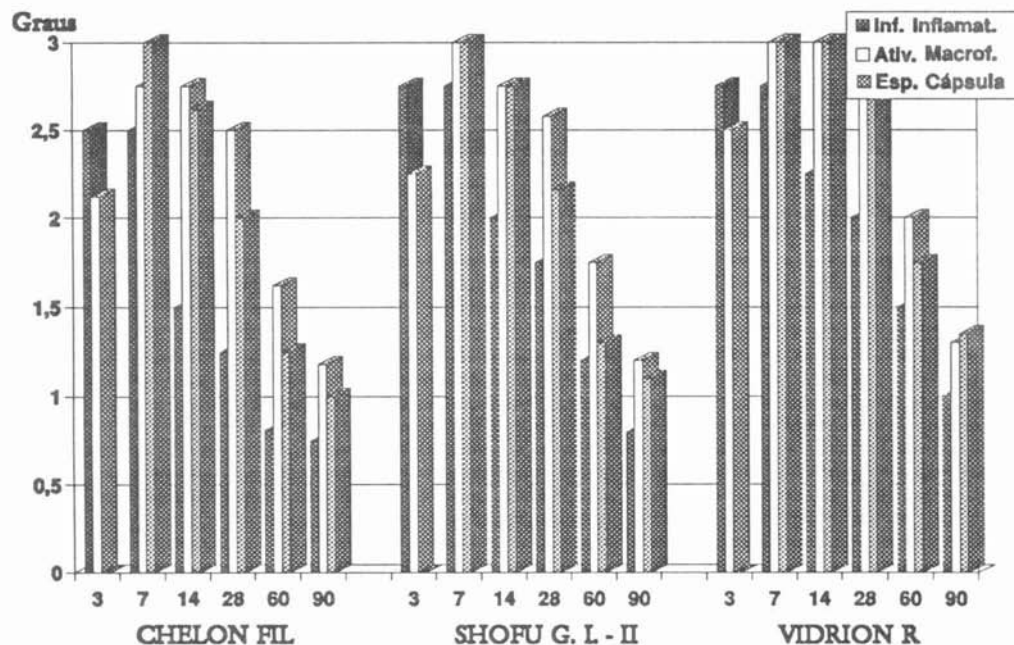


GRÁFICO 1 – Representação comparativa dos eventos histopatológicos preponderantes, nos períodos de 3, 7, 14, 28, 60 e 90 dias, quanto a: infiltrado inflamatório, atividade macrofágica e espessura da cápsula.

Os cimentos de ionômero de vidro testados foram colocados nos tubos de polietileno com uma extremidade fechada e introduzidos no tecido conjuntivo subcutâneo, de tal forma que a reação de presa se completasse dentro do tecido, caracterizando-se, assim, uma variável do teste, na tentativa de reproduzir a condição de uso. Todavia, Müller et al.,²⁵ observando a reação em células pulpares de coelho, encontraram um efeito citotóxico de moderado a intenso, apesar de a reação de presa ter sido permitida 48 horas antes do teste.

Em todos os grupos, os casos que foram caracterizados como ocorrências adversas, como a contaminação, foram descartados do estudo – fato de importância, pois elimina a possibilidade de falsa média.

No período de 3 dias (Figuras 1, 2 e 3), observou-se para todos os grupos pseudocápsulas envolvendo o tubo de polietileno, enquanto na área principal de análise, junto à abertura tubular, houve modificação com uma discreta proliferação fibroangioblástica no início do processo reacional.

A detecção de fibras compactadas por deslocamento provocado pela impulsão do tubo, como pseudocápsula, tem trazido dúvidas quanto à possibilidade de encapsulamento fino e denso, impossível em tempos curtos de observação.

Dentro do fenômeno da resposta tecidual, o infiltrado inflamatório de predomínio mononuclear foi moderado/intenso para um grau moderado de polimorfonucleares neutrófilos, enquanto a necrose superficial exibiu-se em grau moderado, considerada ação de contato.

A atividade macrofágica representada por fagócitos mononucleares apresentou uma resposta moderada para os grupos I e II e em grau moderado/intenso para o Grupo III, denotando, desde a fase inicial, dispersão imediata de partículas de material e exuberante indução dessas células.

Partículas de material foram também observadas livres e/ou retidas no interior de fagócitos mononucleares e mais a distância, salientando a dispersão por solubilização do material antes da reação de presa.

Nesse período inicial, houve uma similaridade nas reações inflamatórias observadas entre os grupos experimentais, ocorrendo apenas pequenas variações dentro dos graus básicos dos eventos. Comparativamente, podemos estabelecer uma ordem crescente de agressividade tecidual, assim classificada: Grupo I (Chelon Fil), Grupo II (Shofu Glass Ionomer - Type II) e o Grupo III (Vidrion R).

Meryon et al.,²² comparando cimentos de ionômero de vidro, concluíram haver maior toxidez imediatamente após a espatulação em que a consistência mais fluida permite liberação mais rápida de substâncias geralmente irritantes.

Aos 7 dias (Figuras 4, 5 e 6), junto à área de análise, o exame histológico revela para os três grupos uma intensa população celular e de pequenos vasos, para uma quantidade de fibras colágenas não significativa para os grupos II e III e não significativa/discreta para o Grupo I.

O infiltrado inflamatório de predomínio mononuclear apresentou-se como moderado/intenso para um grau discreto/moderado de polimorfonucleares neutrófilos.

Resíduos necróticos em grau discreto/moderado foram vistos em áreas superficiais.

A atividade macrofágica para os fagócitos mononucleares apresentou-se como moderada/intensa para o Grupo I e intensa para os grupos II e III; encontrando-se em associação células gigantes em grau discreto/moderado no Grupo I e moderado para os grupos II e III.

Observou-se, no período de 7 dias, evolução no quadro reacional como variações maiores na atividade macrofágica, permitindo concluir que o Chelon Fil (Grupo I) manteve-se como o material menos irritante.

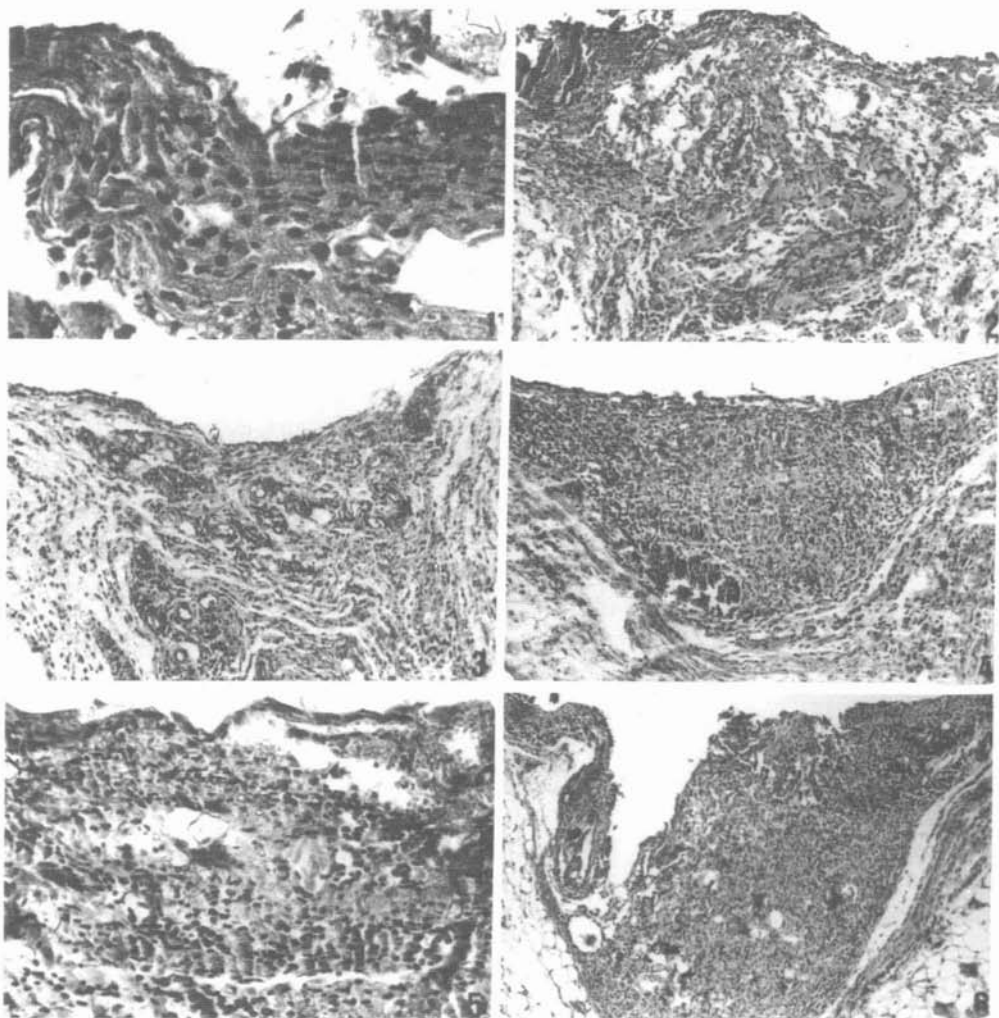


FIGURA 1 - Grupo I - Chelon Fil - Característica de pseudocápsula por compactação de fibras colágenas. Componentes de material dispersos. HE Zeiss 400X.

FIGURA 2 - Grupo II - Shofu Glass Ionomer - Type II - Área subjacente à abertura tubular. Resíduos necróticos superficiais. Divulsão tecidual. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 63X.

FIGURA 3 - Grupo III - Vidrion R - Área subjacente à abertura tubular. Divulsão tecidual. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 63X.

FIGURA 4 - Grupo I - Chelon Fil - Cone capsular junto à abertura tubular. População celular e de pequenos vasos. Infiltrado inflamatório difuso. Atividade macrofágica sobre fragmentos de material dispersos. HE Zeiss 63X.

FIGURA 5 - Grupo II - Shofu Glass Ionomer - Type II - Detalhe de cápsula. Resíduos de material. Pseudocápsula em desagregação. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 160X.

FIGURA 6 - Grupo III - Vidrion R - Amplo cone capsular junto à abertura tubular. População celular e vascular. Atividade macrofágica sobre partículas de material dispersas. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 63X.

Golin,¹³ na sua pesquisa em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, também encontrou uma maior agressividade nos primeiros dias após a implantação dos cimentos de ionômero de vidro, ampliada pela disseminação de suas partículas em áreas adjacentes aos corpos-de-prova, sofrendo seqüente redução pela ação dos macrófagos.

A formação de cone capsular junto à abertura tubular como tecido de granulação, apresentando-se amplo, demonstrou forte interferência do material nos primeiros momentos, o que nos levou a crer, em princípio, que fosse muito prejudicial a demora no tempo de secagem.

Nódulos reacionais decorrentes da presença de partículas do material foram vistos em locais contíguos à cápsula, exibindo as mesmas condições reativas dela. Esses nódulos reacionais também foram visualizados nos trabalhos de Watts & Berthenshaw³⁶ e Golin.¹³ Essa reação de corpo estranho bem definida pelos três grupos experimentais qualificou de maneira incontestemente os materiais como facilmente passíveis de solubilização, sobretudo durante a reação de presa, além de uma maior ação agressiva favorecendo um edema acentuado e, por conseguinte, o aumento na solubilização.

Os resultados mostram que os três materiais experimentais são bem solúveis, enquanto a reação de presa não estiver completa, e que possuem principalmente facilidade de difusão, o que poderia contrariar o estudo de Kawahara et al.,¹⁶ que indica o cimento de ionômero de vidro como capeador da polpa.

Apesar de considerarmos as diferenças entre os tecidos hospedeiros e a subjetividade das análises, achamos que os resultados da nossa experiência como um todo são concordantes com os trabalhos de Hume & Mount,¹⁵ Bonte⁵ e Müller et al.,^{24, 25} os quais concluíram que os cimentos de ionômero de vidro testados não eram materiais recomendados para a colocação em contato direto com a polpa.

Aos 14 dias (Figuras 7, 8 e 9), a cápsula junto à abertura tubular mostrou-se ampla, em evolução por colagenização, onde a população celular e a vascularização estão em grau moderado/intenso para os grupos I e II e intenso, para o Grupo III; para uma discreta/moderada (grupos I e II) e discreta (Grupo III) quantidade de fibras colágenas.

O infiltrado inflamatório de predomínio mononuclear apresentou-se como discreto/moderado (Grupo I) e moderado (para os outros dois grupos); e os polimorfonucleares neutrófilos foram vistos em grau não significativo/discreto (grupos I e II) e discreto (Grupo III).

A atividade macrófágica dos fagócitos mononucleares foi moderada/intensa para os grupos I e II e intensa para o Grupo III, enquanto as células gigantes exibiram-se de forma discreta.

Nódulos reacionais decorrentes da presença de partículas do material desprendidas do implante foram encontrados adjacentes à cápsula, exacerbando a resposta tecidual nos três grupos experimentais. A persistência desses nódulos demonstrou a dificuldade das células em digerir essas partículas.

As diferenças encontradas nos períodos sugerem que o Vidrion R continua a ser o material mais agressivo, seguindo-se o Shofu Glass Ionomer - Type II e o Chelon Fil.

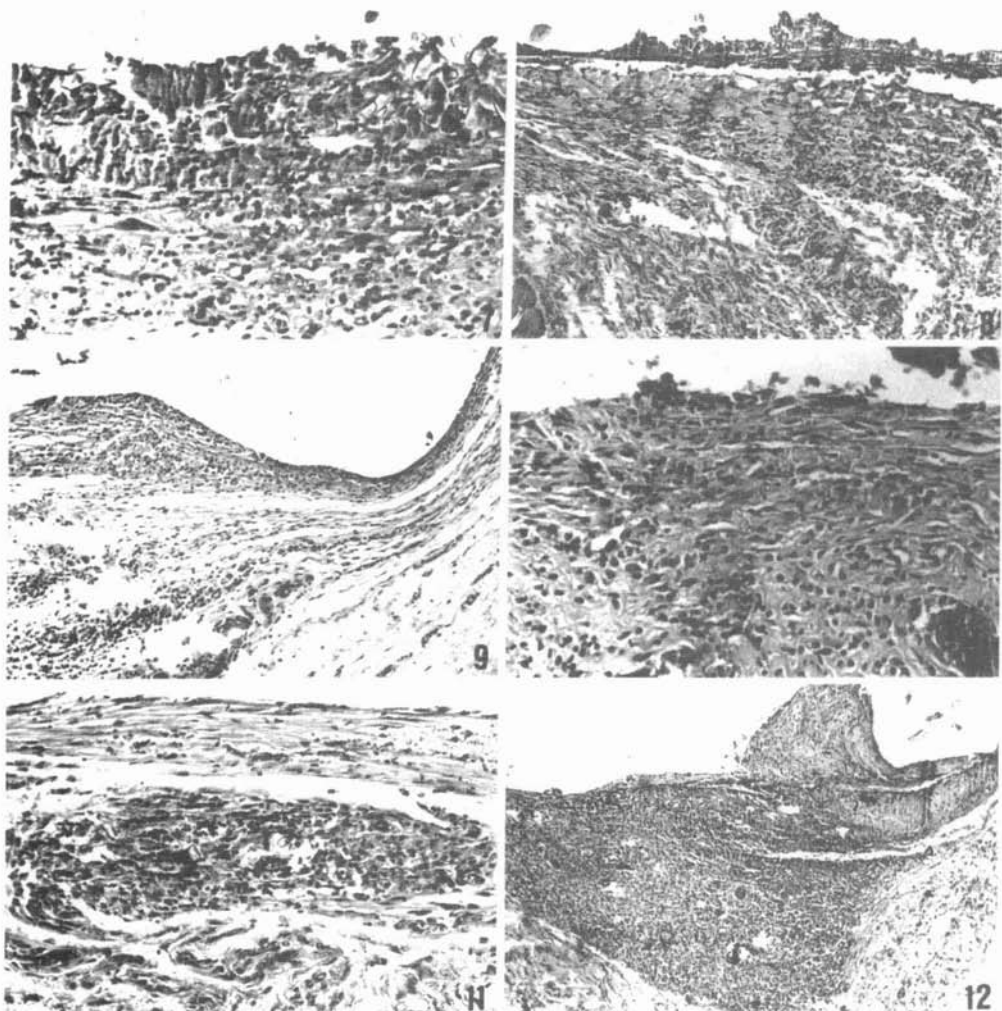


FIGURA 7 - Grupo I - Chelon Fil - Cápsula em evolução por colagenização. Infiltrado inflamatório difuso. Fragmentos de material dispersos. Atividade macrofágica. HE Zeiss 160X.

FIGURA 8 - Grupo II - Shofu Glass Ionomer - Type II - Resíduos necrótico, hemorrágico e exsudativo superficiais junto a feixes de fibras colágenas em desagregação. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 63X.

FIGURA 9 - Grupo III - Vidrion R - Cápsula junto à abertura tubular. Infiltrado inflamatório difuso. Nódulos reacionais subjacentes em definição. HE Zeiss 63X.

FIGURA 10 - Grupo I - Chelon Fil - Cápsula em colagenização. Vaso sanguíneo ingurgitado. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 160X.

FIGURA 11 - Grupo II - Shofu Glass Ionomer - Type II - Detalhe de cápsula em colagenização subjacente. Nódulo reacional persistente sobre particulas de material. HE Zeiss 160X.

FIGURA 12 - Grupo III - Vidrion R - Cone capsular junto à abertura tubular em intensa reação. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 63X.

Excetuando-se a atividade macrofágica mantida em todas as suas características, tanto na cápsula quanto nos nódulos reacionais a distância, de maneira geral, pode-se inferir, pela permissividade de evolução por colagenização na cápsula, uma regressão evidenciada no potencial irritativo, pela diminuição progressiva no quantitativo celular inflamatório dos sempre predominantes mononucleares para raros polimorfonucleares neutrófilos.

A elevada ação macrofágica presenciada na cápsula junto à abertura tubular, como também nos constantes nódulos reacionais adjacentes, intensifica a condição de dificuldade de digestão de partículas pelas células específicas, predizendo sua manutenção em períodos mais longos.

No período de 28 dias (Figuras 10, 11 e 12), junto à abertura tubular, uma cápsula em amplitude decrescente apresentou-se em franca evolução por colagenização, e sua quantidade de fibras colágenas foi moderada/intensa para os grupos I e II e discreta/moderada para o Grupo III, enquanto apresentou-se como moderada para os componentes celular e vascular nos grupos I e II e moderada/intensa no Grupo III.

O infiltrado inflamatório do tipo mononuclear mostrou-se discreto para o Grupo I, discreto/moderado para o Grupo II e moderado para o Grupo III.

A atividade macrofágica para os fagócitos mononucleares foi moderada/intensa para os grupos I e II e intensa para o Grupo III; e no Grupo I, as células gigantes apresentaram-se como não significativas/discretas, enquanto nos dois outros grupos elas aparecem como discretas.

Nódulos reacionais sobre partículas de material persistiram adjacentes à cápsula.

A cápsula exibiu-se mais fibrosa, como uma evolução seqüencial, o que nos leva a deduzir que os materiais possuem uma razoável compatibilidade tecidual, em que o Vidrion R sempre apresentou uma evolução por colagenização mais lenta. Essa ocorrência, somada aos demais eventos reacionais, permite manter a ordenação dos materiais, até o momento, semelhante àquelas observadas nos períodos anteriores.

Avaliando-se as características da atividade macrofágica, tanto na cápsula quanto nos nódulos reacionais, pudemos constatar estarem mantidas de forma exuberante, persistindo a dificuldade de digestão de partículas, condição esta que nos alerta para os problemas determinados pela solubilização e conseqüente dispersão do material.

Sem dúvida, o destaque desse fenômeno deve ser considerado o principal elemento responsável pela persistência da intensidade no quadro reacional; fato que evidencia os cuidados especiais que devem ser tomados quando da possibilidade de contato direto indevido desses ionômeros de vidro com o tecido conjuntivo de qualquer região.

Trabalhos como os de Bauer & Al-Rubayi⁴ e Golin¹³ têm demonstrado que a ação indireta desse grupo de materiais sobre a polpa dentária decresce em intensidade com o tempo, podendo, assim, ser indicados, desde que a distância entre o teto da câmara pulpar e o soalho da cavidade não seja reduzida.

Todavia, outros autores, por precaução, recomendam o emprego de base de melhor compatibilidade biológica como os cimentos à base de hidróxido de cálcio.⁵
8, 9, 11, 12, 15, 20, 21, 24, 25, 29, 30, 32, 35, 40

Aos 60 dias (Figuras 13, 14, 15), na área principal de análise, a cápsula apresentou-se fibrosa, com moderada/intensa quantidade de fibras colágenas nos grupos I e II e moderada no Grupo III; discreta/moderada população celular e vascularização nos grupos I e II e moderada no Grupo III.

O infiltrado inflamatório decrescente foi do tipo mononuclear, sendo discreto para os grupos I e II e discreto/moderado para o do Grupo III.

Kawahara et al.,¹⁶ comparando cimentos de ionômero de vidro em dentes de macacos, obtiveram reações discretas da polpa em períodos longos de observação. Bauer & Al-Rubayi,⁴ em implantes de tubos de polietileno no tecido subcutâneo de ratos, obtiveram também condições favoráveis pela formação de cápsula fibrosa e discreta reação inflamatória.

Os fagócitos mononucleares foram visualizados num grau discreto/moderado para os grupos I e II e moderado para o Grupo III; enquanto as células gigantes apresentaram-se como não significativas/discretas para os três grupos.

Comprovando a dificuldade de digestão dessas partículas, foram constantemente notados persistentes nódulos reacionais adjacentes à cápsula.

Como pudemos notar, mesmo nesse período longo de observação, a condição reativa demonstrada está fundamentalmente sustentada pela dificuldade de desagregação e de digestão de partículas do material.

O infiltrado inflamatório em redução acompanhou a condição reacional, permanecendo em associação a condição evolutiva na cápsula e dos nódulos.

Contudo, a evolução por colagenização da cápsula foi mantida, mostrando-se como fibrosa de maior densidade nos grupos I e II.

No período final de observação (Figuras 16, 17 e 18), a área principal de análise mostrou-se como cápsula fibrosa e compacta, com moderada/intensa quantidade de fibras colágenas para discreta/moderada população celular e vascularização.

O infiltrado inflamatório mononuclear foi não significativo/discreto para o Grupo I e discreto para os dois outros grupos.

A atividade macrofágica para os fagócitos mononucleares foi discreta para os grupos I e II e discreta/moderada para o Grupo III; e não significativa/discreta para as células gigantes.

Ainda foram observados nódulos reacionais sobre partículas do material.

Independentemente das reações iniciais, todos os materiais no final do estudo apresentaram reações entre discretas e não significativas e tinham os corpos-de-prova circundados por cápsulas fibrosas.

A mesma conclusão foi obtida por Tobias et al.,³³ Kawahara et al.,¹⁶ Cooper,⁸ Pameijer et al.,²⁶ Watts & Berthenshaw,³⁶ Zmener & Dominguez,³⁹ Lehtinen,¹⁹ Bauer & Al-Rubayi,⁴ Golin¹³ e Tobias et al.,³⁴ caracterizando sempre regressão progressiva no grau de irritabilidade no decorrer dos períodos experimentais para os cimentos de ionômero de vidro.

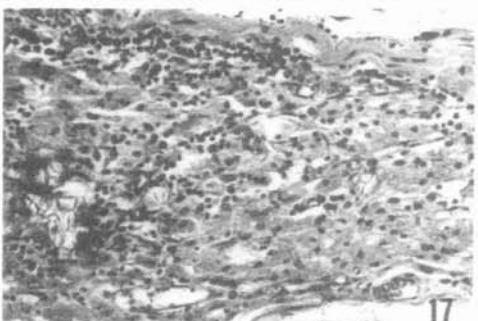
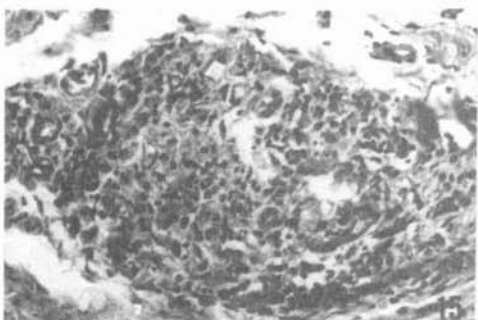
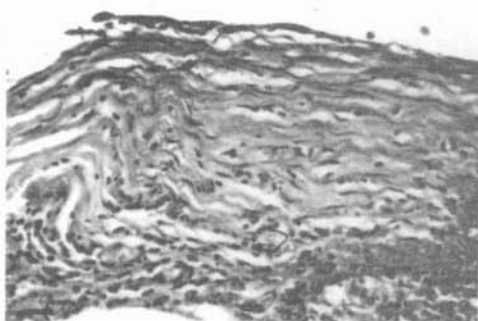


FIGURA 13 - Grupo I - Chelon Fil - Detalhe de cápsula bem colagenizada. HE Zeiss 160X.

FIGURA 14 - Grupo II - Shofu Glass Ionomer - Type II - Área junto à abertura tubular, cápsula e nódulo reacional. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 100X.

FIGURA 15 - Grupo III - Vidrion R - Nódulo reacional a distância. Atividade macrófaga intensa. HE Zeiss 160X.

FIGURA 16 - Grupo I - Chelon Fil - Cápsula invaginada na luz do tubo de polietileno bem colagenizada. Infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 63X.

FIGURA 17 - Grupo II - Shofu Glass Ionomer - Type II - Nódulo reacional subjacente. Atividade macrófaga e infiltrado inflamatório difuso. HE Zeiss 160X.

FIGURA 18 - Grupo III - Vidrion R - Cápsula densamente colagenizada sobre a lateral do tubo de polietileno e junto à abertura. Nódulo reacional lateral. HE Zeiss 32X.

As pequenas modificações no quadro reacional de 60 para 90 dias não levaram a alteração expressiva, mantendo decréscimo e maior colagenização.

A constância notada não permitiu variações no processo, sobretudo no referente à atividade macrofágica com as mesmas características, tanto na cápsula junto à abertura tubular quanto nos nódulos reacionais.

O envolvimento fibroso, ainda que contínuo, mostrou maior espessura e uma celularidade associada à ação macrofágica e ao infiltrado mononuclear na área principal de análise junto à abertura tubular, o que determinou não ter havido igualdade, mesmo no período final, entre a reação sobre as laterais do tubo de polietileno e sobre o material.

Os resultados histológicos em subcutâneo de ratos foram sugestivos, porém extremo cuidado deve ser tomado para não serem extrapolados diretamente a outros níveis de pesquisa.

Conclusões

- Os três materiais restauradores comparados caracterizam-se como irritantes do tecido conjuntivo subcutâneo de rato, com condição minimizada no desenvolver dos períodos experimentais, não atingindo as características ideais encontradas junto às laterais do tubo de polietileno (controle), na seguinte ordem crescente: Chelon Fil, Shofu Glass Ionomer – Type II e Vidrion R.
- Em todos os grupos experimentais, no decorrer dos tempos de avaliação, observaram-se na cápsula junto à abertura tubular colagenização e redução de amplitude progressivas.
- A atividade macrofágica foi constante em todos os grupos, perdurando ainda que em regressão nos períodos finais, sendo, também, freqüente em nódulos reacionais adjacentes, determinados pela dispersão de partículas de material solubilizado.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Carlos Benatti Neto, pelas tomadas fotomicrográficas; ao preparador, Artur Mendonça, e à técnica de laboratório, Maria da Glória Vieira Celli, pela confecção das lâminas (todos da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP).

KATUKI, M. E., LIA, R. C. C., OLIVEIRA, M. R. B. de. Glass ionomer cement for cavities filling. Biological compatibility in rats' subcutaneous conjunctive tissue. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.24, n.2, p.409-424, 1995.

- **ABSTRACT:** *The objective of this work was to evaluated comparatively the irritative potencial of three chemically activated, glass ionomer based, restorative materials, Chelon Fil (Group I), Shofu Glass Ionomer - Type II (Group II), Vidrion R (Group III), which were used as a vehicle in polyethylene tubes and introduced in rats' subcutaneous conjunctive tissue and having the polyethylene tubes' sides as the control. From the results founded, we can conclude: 1. The three compared restorative materials are characterized as irritating to rats' subcutaneous conjunctive tissue, with minimized condition in the course of the experimental periods, and they did not reach ideal characteristics which were found with the polyethylene tubes' sides (control) in the following crescent order: Chelon Fil, Shofu Glass Ionomer - Type II and Vidrion R; 2. Collagenization and progressive reductions were observed in the capsule next to the tubular opening in all experimental groups in the course of time; 3. Macrophagic activity was constant in all groups, even if decreasing, during the final periods of observation , being also frequent in adjacent reactional nodules which are determined by the dispersion of solubilized material particles.*
- **KEYWORDS:** *Glass ionomer cement; histocompatibility.*

Referências bibliográficas

- 1 ALBERS, H. F. (Ed.) Conventional cementation. *ADEPT REP.* v.2, n.3, p.41-52 , 1991
- 2 BARATIERI, L. N., CHIODI NETO, J., NAVARRO, M.F.L. Cimentos de ionômeros de vidro. I. Composição, reação de presa, tipos e principais características. *Odontol. Mod.*, v.13, n.1, p.20- 5, 1986.
- 3 BARATIERI, L. N. et al. Restaurações com cimentos de ionômero de vidro. In: _____. *Dentística: Procedimentos preventivos e restauradores.* Rio de Janeiro: Ed. Santos, 1990. cap.6, p.167-99.
- 4 BAUER, J. G., AL-RUBAYI, A. Tissue response to direct filling materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.58, p.584-9, 1987.
- 5 BONTE, P. E. Biocompatibilité des verres ionomères: revue de la littérature. *Le Chirurgien-Dentiste de France*, v.59, n.469, p.55-6, 1989.
- 6 CHAIN, M. C. Cimentos de ionômero de vidro: revisão, atualização e aplicações para o clínico. *RGO*, v.38, p.351-7, 1990.
- 7 CHRISTENSEN, G. J. Glass ionomer as a luting material . *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.59-62 , 1990.
- 8 COOPER, I. R. The response of the human dental pulp to glass ionomer cements. *Int. Endod. J.*, v.13, p.76-88, 1980.
- 9 CROLL, T. P., PHILLIPS, R. W. Glass ionomer-silver cermet restorations for primary teeth. *Quintessence Int.*, v.17, p.607-15, 1986.
- 10 DONOVAN, T. E., DAFTARY, F. Clinical use of glass ionomer restorative materials. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v.8, p.180-8, 1987.
- 11 FOREMAN, F. J., THEOBALD, W. D. Direct bonded glass ionomer crowns . *J. Dent. Child.*, v.54, p.165-9, 1987.

- 12 GARCIA-GODOY, F. The preventive glass ionomer restoration. *Quintessence Int.*, v.17, p.617-9, 1986.
- 13 GOLIN, C. *Avaliação da biocompatibilidade de marcas comerciais de cimentos de ionômero de vidro: estudo em tecido conjuntivo subcutâneo do rato*. Florianópolis, 1988. Tese (Titular) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- 14 HOLLAND JR., C. et al. Pulpal response to a glass ionomer cement: histological study in a dog. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.7, p.133-7, 1978.
- 15 HUME, W. R., MOUNT, G. J. In vitro studies on the potential for pulpal cytotoxicity of glass ionomer cements. *J. Dent. Res.*, v.67, p.915-8, 1988.
- 16 KAWAHARA, H., IMANISHI, Y., OSHIMA, H. Biological evaluation on glass ionomer cement. *J. Dent. Res.*, v.58, p.1080-6, 1979.
- 17 KLAUSNER, L. H., BRANDAU, H. E., CHARBENEAU, G. T. Glass ionomer cements in dental practice: a national survey. *Oper. Dent.*, v.14, p.170-5, 1989.
- 18 KNIBBS, P. J. A Glass ionomer cement: 10 years of clinical use. *J. Oral Rehabil.*, v.15, p.103-15, 1988.
- 19 LEHTINEN, R. Tissue reactions to glass ionomer cement and dental amalgam in the rat. *Proc. Finn. Dent. Soc.*, v.82, p.144-7, 1986.
- 20 McLEAN, J. W., WILSON, A. D. The clinical development of the glass ionomer cement: II. Some clinical applications. *Aust. Dent. J.*, v.22, p.120-7, 1977.
- 21 MARTINS, L. R. M. et al. Restaurações com cimentos ionoméricos. *Rev. Odontol. USP*, v.1, p.24-7, 1987.
- 22 MERYON, S. D., STEPHENS, P. G., BROWNE, R. M. A comparison of the in vitro cytotoxicity of two glass ionomer cements. *J. Dent. Res.*, v.62, p.769-73, 1983.
- 23 MOUNT, G. J. Restorations of eroded areas. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.31-5, 1990.
- 24 MÜLLER, J. et al. An experimental study on the biocompatibility of lining cements based on glass ionomer as compared with calcium hydroxide. *Dent. Mat.*, v.6, p.35-40, 1990.
- 25 _____. Reaction of cultured pulp cells to eight different cements based on glass ionomers. *Dent. Mat.*, v.6, p.172-7, 1990.
- 26 PAMEIJER, C. H., SEGAL, E., RICHARDSON, J. Pulpal response to a glass ionomer cement in primates. *J. Prosthet. Dent.*, v.46, p.36-40, 1981.
- 27 PHILLIPS, S., BISHOP, B. M. An in vitro study of the effect of moisture on glass ionomer cement. *Quintessence Int.*, v.16, p.175-7, 1985.
- 28 PLANT, C. G. et al. Pulpal effects of glass ionomer cements. *Int. Endod. J.*, v.17, p.51-9, 1984.
- 29 REINHARDT, J. W., SWIFT JR., E. J., BOLDEN, A. J. A natural survey on the use of glass ionomer cements. *Oper. Dent.*, v.18, p.56-60, 1993.
- 30 RUSSO, E. M. A., GARONE NETTO, N. Técnica de restauração com cimento de ionômero de vidro. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.42, p.321-3, 1988.
- 31 SMITH, D. C. Composition and characteristics of glass ionomer cements. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.20-2, 1990.
- 32 SUZUKI, M., JORDAN, R. E. Glass ionomer-composite sandwich technique. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.55-7, 1990.
- 33 TOBIAS, R. S. et al. Pulpal response to a glass ionomer cement. *Br. Dent. J.*, v.144, p.345-50, 1978.
- 34 _____. Pulpal response to two semihydrous glass ionomer luting cements. *Int. Endod. J.*, v.24, p.95-107, 1991.
- 35 WALLS, A. W. G. Glass polyalkenoate (glass ionomer) cements: a review. *J. Dent.*, v.14, p.231-46, 1986.

- 36 WATTS, T. L. P., BERTENSHAW, B. W. Subcutaneous tissue response in rats to an aluminoborate cement. *J. Oral Rehabil.*, v.10, p.41-50, 1983.
- 37 WILSON, A. D., KENT, B. E. The glass ionomer cement, a new translucent dental filling material. *J. Appl. Chem. Biotechnol.*, v.21, p.313, 1971.
- 38 ZANONI, E. M. S. et al. Estudo comparativo da resposta do tecido conjuntivo subcutâneo de rato ao implante de tubos de polietileno e de dentina obturados parcialmente com Endomethasone e cones de gutapercha. *RGO*, v.36, n.3, p.232-9, 1988.
- 39 ZMENER, O., DOMINGUEZ, F. V. Tissue response to a glass ionomer used as an endodontic cement. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.56, p.198-205, 1983.
- 40 ZYTKIEVITZ, E., PIAZZA, E. Cimento de ionômero de vidro. *RGO*, v.36, p.464-8, 1988.

Recebido em 6.6.1994.