

# Avaliação de cimentos de ionômero de vidro utilizados em TRA, quando submetidos a ciclos de desmineralização e remineralização

Maria Isabel de Castro de SOUZA <sup>1</sup>

Wilson ROSALÉM JÚNIOR <sup>2</sup>

Maria Cláudia Seiler MENDES <sup>2</sup>

## RESUMO

Avalia a infiltração marginal em cavidades classe I restauradas com dois cimentos de ionômero de vidro (FUJI IX e KETAC MOLAR), quando submetidos a ciclos de des-remineralização. Foi demonstrada diferença estatística significativa nos grupos estudados com melhores resultados para o material Ketac Molar ( $H=16,248$ ;  $gl= 3$ ;  $P= 0,001$ ).



**Palavras-chave:** Cimento de ionômero de vidro, TRA, infiltração marginal

## INTRODUÇÃO

Com o surgimento e a prática do modelo de Promoção de Saúde e sua abordagem multidisciplinar, torna-se necessária à definição não só dos princípios de técnicas empregados no combate à cárie dentária como também de suas filosofias.

Recentemente, uma série de

novos cimentos convencionais de ionômero de vidro tem sido marcadamente usada com a técnica de tratamento restaurador atraumático (TRA), proposta por Frencken et al. (1996) na década de 80. É uma técnica bastante elementar, que consiste na remoção de tecido dentinário

<sup>1</sup> Professora Assistente da Universidade Estácio de Sá / UERJ.

<sup>2</sup> Acadêmico da Faculdade de Odontologia da Universidade Estácio de Sá.

descalcificado (cariado), por meio de instrumentos manuais, em dentes sem sintomatologia pulpar, combinada com o imediato preenchimento da cavidade com cimento de ionômero de vidro (CIV), sendo desenvolvida para atender às necessidades de comunidades economicamente desfavorecidas ou marginalizadas.

Os mesmos autores também ressaltaram que o grande benefício dessa técnica está no preenchimento de cavidades por um material adesivo de longa durabilidade, aliado ao fato de que com o uso de instrumentos manuais se obtêm preparos cavitários mínimos, de acordo com os conceitos modernos de preparos biologicamente aceitáveis. Além disso, também não se pode deixar de levar em consideração um fato relevante, sob o ponto de vista econômico: o equipamento necessário para o emprego do TRA contrasta em número e natureza com o equipamento convencional, o que é agravado pelas circunstâncias de transporte, alojamento e manutenção requeridas por esse equipamento.

Mallow et al. (1998) concluíram, em seu trabalho sobre restaurações em dentes permanentes em crianças rurais, no Cambódia, utilizando a técnica do TRA com CIV, que vários são os fatores que podem afetar a taxa de sucesso dessa técnica, tais como: o material utilizado, fatores técnicos, falha no condicionamento da cavidade antes da restauração e inexperiência dos operadores. Os resultados de seu trabalho sugerem que as restaurações feitas com o TRA nos dentes permanentes com CIV (Fuji II) por ele utilizado tiveram sucesso moderado após três anos, mas

melhores resultados podem ser esperados com o uso de um condicionador de dentina em conjunto com um cimento mais resistente.

O TRA, além de ser definitivo e curativo, também tem seu caráter preventivo, graças à propriedade dos cimentos ionoméricos em liberar fluoreto para o meio bucal e recarregar-se em situações de abundância desse íon no meio (Frencken et al., 1998; Souto & Donly, 1994; Tam et al., 1997).

Segundo Ten Cate (1990), num estudo realizado "in vitro" sobre os efeitos do flúor na des e remineralização, a presença desse íon no meio inibe o processo de desmineralização do esmalte, além de promover a remineralização das lesões de esmalte quando este é submetido a ciclagens de pH.

Graças a esses achados clínicos em relação ao íon flúor, juntamente com o desenvolvimento tecnológico, é que os cimentos de ionômero de vidro têm sido usados com grande sucesso na clínica odontológica.

Salama et al. (1995) relataram em seu estudo, sobre a formação de gap marginal e microinfiltração em restaurações de ionômero de vidro resinoso, que, dentre outras vantagens, esses materiais oferecem: adesão à dentina e esmalte, estabilidade estrutural, liberação de flúor e redução de microinfiltração assim como de cárie recorrente. A microinfiltração é definida como a passagem de bactérias, fluidos, substâncias químicas, moléculas e íons entre o dente e sua restauração. Estudos "in vitro" de microinfiltração são usados na tentativa de se prever a habilidade clínica de selamento margi-

nal. Para o autor, a ausência de selamento marginal na margem da restauração promove uma descoloração no dente, resposta pulpar adversa, sensibilidade pós-operatória e cárie recorrente. A penetração de corantes tem sido utilizada por uma série de investigadores para avaliar a presença de infiltração marginal (Brackett et al., 1998; Pereira et al., 1998; Toledano et al., 1999).

Um outro fator de grande importância na manutenção da integridade e do selamento marginal das restaurações é a capacidade de des-remineralização da saliva que muitas vezes entra em desequilíbrio, com a queda do pH, levando à perda exagerada de minerais do elemento dentário e à degradação do material restaurador, vindo, assim, a comprometer a vida útil da restauração.

Os CIVs escolhidos para a elaboração deste trabalho foram o FUJI IX o KETAC MOLAR. Essa opção deve-se ao fato de esses materiais terem sido elaborados com as seguintes características: são de fácil manipulação, têm maior resistência, sofrem menor absorção de água além de não possuírem uma técnica sensível, o que os torna bastante indicados para o uso conjunto com a técnica do TRA (Frencken et al., 1998).

A proposta deste estudo "in vitro" é a de avaliar a microinfiltração e degradação de dois tipos de cimentos de ionômero de vidro (FUJI IX e KETAC MOLAR) utilizados no tratamento restaurador atraumático, por meio de penetração de corante nitrato de prata 50% em cavidades classe I de molares recém-extraídos, quando submetidos a ciclos de des-remineralização.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trinta molares hígidos foram armazenados numa solução de formol a 10% após extração por razões clínicas.

Em seguida, os mesmos dentes foram limpos com auxílio de uma taça de borracha com pedrapomes e lavados com água deionizada para remoção de impurezas. Todos os dentes com algum tipo de alteração estrutural foram retirados da amostra.

Foram utilizados para o estudo os seguintes CIVs quimicamente ativados: KETAC MOLAR ESPE (DFL - Indústria e Comércio Ltda. Rio de Janeiro - RJ) e FUJI IX GC (DFL - Indústria e Comércio Ltda. Rio de Janeiro - RJ).

A solução desmineralizante apresentou a seguinte composição, segundo Silva (1993):

- 2,0 mM/L de cálcio;
- 2,0 mM/L de fosfato em tampão acetato 7,5 mM/L em pH 4.3.

A solução remineralizante apresentou a seguinte composição, de acordo com o mesmo autor:

- 1,5 mM/L de cálcio;
- 0,9 mM/L de fosfato;
- 150 mM/L de cloreto de potássio em tampão tris 20 mM/L em pH 7.0.

Cavidades classe I foram confeccionadas com auxílio de broca diamantada da seguinte forma: 2 - 4mm de profundidade, distância vestibulo-lingual até um terço da distância intercuspídica e 3 - 5mm mesio-distal, sem retenção mecânica. Após isso foram lavadas com água deionizada.

Em seguida os dentes foram cobertos por uma dupla camada de esmalte para unhas, respeitando a distância limite de, aproximadamente, um milímetro ao redor do preparo, para impedir a

penetração apical do corante.

Os dentes foram submetidos a ciclos de des-remineralização por quatorze dias da seguinte forma: seis horas na solução desmineralizante, lavagem com água deionizada e dezessete horas na solução remineralizante, seguida de nova lavagem com água.

Os dentes foram, então, divididos aleatoriamente em dois grupos de quinze elementos cada, onde ambos foram restaurados pelos respectivos materiais: grupo I FUJI IX e grupo II KETAC MOLAR, seguindo estritamente as instruções dos fabricantes.

Logo após, os dois grupos foram submetidos a nova ciclagem de des-remineralização, por quatorze dias, idêntica à descrita anteriormente.

As amostras foram lavadas com água deionizada e somente suas coroas ficaram submersas na solução de corante de nitrato de prata 50% por 24 horas a temperatura ambiente. Posteriormente, as amostras foram imersas numa solução de revelador de RX por duas horas.

Foi feita, após esse procedimento, uma lavagem dos elementos dentários em água deionizada e eles foram seccionados longitudinalmente, no sentido vestibulo-lingual, com auxílio de um disco diamantado de dupla face (K.G. Sorensen) e, mediante um escore, foram analisados quanto à penetração do corante com uma lupa estereoscópica (aumento de 15X), segundo Smales et al. (1997):

- 0 = sem penetração do corante no preparo;
- 1 = penetração do corante até ¼ de profundidade do preparo;
- 2 = penetração do corante até ½ de profundidade do preparo;
- 3 = penetração do corante mais de ½ de profundidade sem atingir a parede pulpar do preparo;
- 4 = penetração do corante até a parede pulpar do preparo.

## RESULTADOS

Após o experimento laboratorial, os resultados obtidos das amostras foram expressos na Tabela 1 e Figs. 1 e 2.

**Tabela 1** - Resultados em escore da avaliação da infiltração marginal em restaurações, utilizando TRA com cimento ionomérico FUJI IX e KETAC MOLAR

MATERIAL AMOSTRA	FUJI IX DIREITO	FUJI IX ESQUERDO	KETAC MOLAR DIREITO	KETAC MOLAR ESQUERDO
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	1
4	4	4	2	2
5	4	4	0	0
6	1	0	1	0
7	4	4	0	0
8	4	4	0	0
9	4	4	1	1
10	1	1	2	2
11	4	4	3	4
12	4	4	0	0
13	4	4	0	0
14	4	4	0	0
15	1	1	0	1



Fig. 1 - Fotografia em lupa estereoscópica (aumento 15 x) de restauração com Ketac Molar escore 0



Fig. 2 - Fotografia em lupa estereoscópica (aumento 15 x) de restauração com Fuji IX escore 4

Os resultados obtidos pelo teste estatístico Kruskal Wallis demonstraram haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados ao nível de significância de 5% ( $H=16,248$ ;  $gl=3$ ). Dessa forma, podemos constatar que as amostras do material KETAC MOLAR responderam melhor à infiltração, quando submetidas aos ciclos de desmineralização, que aquelas representadas pelo grupo FUJI IX.

Notadamente, podemos observar na Tabela 1 que as amostras restauradas com o cimento ionomérico FUJI IX (Fig. 2) apresentaram um nível maior de infiltração marginal comparadas às amostras de KETAC MOLAR (Fig. 1).

## DISCUSSÃO

Além de tentar restaurar anatomicamente o elemento dentário, retornando-o a sua função mastigatória e estética, um outro objetivo da Dentística restauradora é o controle de infiltração marginal de restaurações, fato este que poder vir a ocorrer por causa de alterações dimensionais ou carência de adaptação dos materiais no preparo cavitário. A formação de gaps na interface dente/restauração poderá causar lesões cariosas recorrentes e patologias pulpares. Novos materiais são regularmente submetidos a rigorosos testes de força de adesão, mas nenhum deles é ainda totalmente eficaz no que diz respeito ao selamento marginal (Kidd & Beighton, 1996; Morabito & Defabianis, 1997; Swift & Dogan, 1990).

Analisando os resultados obtidos, observou-se um melhor potencial de selamento marginal

do CIV KETAC MOLAR em comparação com o FUJI IX quando submetidos às mesmas condições já citadas. Esses achados podem ser úteis quando comparados com os de Salama et al. (1995), que também avaliaram a penetração de corante em restaurações onde o material restaurado era um CIV resinoso. Foi relatado que esses componentes resinosos aumentam o selamento marginal das restaurações, pela sua adesividade, mas, ao mesmo tempo, reduzem a liberação de flúor para o meio, o que pode vir a prejudicar a remineralização de uma dentina amolecida no caso de um TRA. Um outro aspecto a ser levado em consideração é o fato da presença de bactérias na dentina cariada deixadas no interior da cavidade posteriormente preenchida por CIV. É sabido que, nas cavidades seladas, o número de bactérias tende a diminuir por falta de nutrientes, e elas passam a ser sepultadas nas cavidades hermeticamente fechadas (Salama et al., 1995).

Já Smales et al. (1997) avaliaram o FUJI IX e o KETAC MOLAR quanto à ciclagem térmica, obtendo como resultado escore 2 para o maior nível de infiltração. Isso nos leva a crer que, aliada à desmineralização, a variação térmica na cavidade bucal pode também aumentar os níveis de infiltração marginal (Hattab et al., 1989; Sepet et al., 1995; Yap, 1998).

Num estudo de microscopia eletrônica de varredura, realizado por Hosoya & Garcia-Godoy (1998), foram analisados os mecanismos de adesão à dentina e esmalte dos mesmos CIVs utilizados em nosso experimento, no qual, após a inserção do material

na cavidade, os dentes ficaram estocados somente em água. Na microscopia eletrônica de varredura, foi observada íntima adaptação entre o material e o esmalte e ambos os materiais aderiram à dentina sem formação de gaps. Comparando esse estudo com o nosso experimento, em que os dentes foram estocados em soluções desmineralizadoras e remineralizadoras (variação de pH), podemos dizer, em parte, que os indivíduos que apresentavam essa variação brusca de pH na cavidade oral estão mais suscetíveis a microinfiltrações e comprometimento das restaurações (Swift & Dogan, 1990).

Embora o estudo realizado em questão tenha sido laboratorial, as condições experimentais tentaram se aproximar o máximo possível das condições do ambiente oral, no que diz respeito à des e remineralização.

*In vivo*, períodos de pH alto e pH baixo se alternam periodicamente. De acordo com Ten Cate & Duijsters (1982), essa frequência depende diretamente do potencial cariogênico de cada paciente, aliado a seus hábitos alimentares.

A constante evolução dos materiais restauradores busca sempre um material ideal que englobe o máximo de características benéficas para o dente, fato esse confirmado por Morabito & Defabianis (1997), em seu trabalho sobre selamento marginal de vários materiais restauradores em cavidades classe I, sendo o compômero o material que apresentou as melhores propriedades mecânicas, por ter um bom selamento marginal, apresentar uma variedade de cores, encontrar-se pré-medido em cápsulas e ainda ter seu efeito preventivo

pela liberação de fluoretos.

Em relação ao TRA, o compômero veio solucionar o problema dos profissionais de saúde que fazem trabalhos de campo em qualquer parte do mundo, podendo e devendo ser visto como um estímulo (Souza et al., 1998). O TRA também pode ser indicado para situações particulares, como o tratamento de crianças não cooperadoras, ou de indivíduos momentaneamente impedidos de serem submetidos ao tratamento convencional, de forma provisória.

As características dos cimentos de ionômero de vidro, como liberação de fluoretos, principalmente, também devem ser enfocadas, ao se avaliar o sucesso das restaurações, porém o método cirúrgico restaurador por si próprio, sem um controle de dieta e higiene oral do paciente, muitas vezes pode vir a falhar.

## CONCLUSÕES

Neste estudo sobre infiltração marginal em dois diferentes tipos de cimentos de ionômeros de vidro preconizados no TRA, pode-se concluir que

- as restaurações com CIV KETAC MOLAR, quando submetidas aos mesmos ciclos de desmineralização que as restaurações com FUJI IX, apresentaram menores níveis de infiltração em cavidades classe I, conferindo, assim, ao KETAC MOLAR um maior potencial de selamento marginal;

- a implantação de um programa de controle de dieta e higiene oral desse paciente é fundamental, para evitar que as infiltrações no material restaurador venham causar uma recidiva de cárie e

futura perda da restauração;

- o TRA ainda assim é um tratamento recomendável no combate à doença cárie em certos segmentos das sociedades afetadas pela pobreza, apesar das diversas possibilidades de falhas relatadas no estudo.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF GLASS IONOMER CEMENTS USED IN ART WHEN SUBMITTED TO DEMINERALIZATION AND REMINERALIZATION CYCLES

The aim of this work was to evaluate the marginal leakage in class I cavities filled with two different glass ionomer cements (Fuji IX and Ketac Molar) when it submitted at de-remineralization cycles. We concluded that was observed statistical significant difference between the studied groups with best results to the materials Ketac Molar (H=16,248; gl=3; P=0,001).

**Keywords:** Glass ionomer cements, ART, marginal leakage.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 BRACKETT, W. W. et al. Microleakage of class V compomer and light : cured glass ionomer restorations. **J. Prosthet. Dent.**, v. 79, n. 3, p. 261-263, Mar. 1998.
- 02 FRENCKEN, J. E. et al. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe survival after 3 years. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, v. 26, n. 6, p. 372-381, Dec. 1998.
- 03 FRENCKEN, J. E. et al. Atraumatic restorative treatment (ART) : rationale, technique and development. **J. Publ. Health Dent.**, v. 56, n. 3, p. 135-140, 1996.
- 04 HATTAB, F. N. et al. Artificially formed carieslike lesions around restorative materials. **J.A.D.A.**, v. 118, p. 193-197, Feb. 1989.
- 05 HOSOYA, Y., GARCIA-GODOY, F. Bonding mechanism of Ketac – Molar Aplicap and FUJI IX GP to enamel and dentin. **Am. J. Dent.**, v. 11, n. 5, p. 235-239, Oct. 1998.
- 06 KIDD, E. A. M., BEIGHTON, D. Prediction of secondary caries around tooth – colored restorations : a clinical and microbiological study. **J. Dent. Res.**, v. 75, n. 12, p. 1942-1946, Dec. 1996.
- 07 MALLOW, P. K. et al. Restoration of permanent teeth in young children in Cambodia using the atraumatic restorative treatment (ART) technique and Fuji II glass ionomer cement. **Int. J. Pediatr. Dent.**, v. 8, p. 35-40, 1998.
- 08 MORABITO, A., DEFABIANIS, P. The marginal seal of various restorative materials in primary molars. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 22, n. 1, p. 51-54, 1997.
- 09 PEREIRA, P. N. R. et al. Microhardness of in vitro caries inhibition zone adjacent to conventional and resin – modified glass ionomer cements. **Dent. Mater.**, v.14, p. 179-185, June 1998.
- 10 SALAMA, F. S. et al. Microleakage and marginal gap formation of glass ionomer resin restorations. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 20, n.1, p. 31-36, 1995.
- 11 SEPET, E., AYTEPE, Z., GUVEN, Y. Artificially formed caries-like

- lesions around class II glass ionomer restorations in primary molars. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 20, n. 1, p.37-40, 1995.
- 12 SILVA, G. M. A. **Retenção de fluoreto em esmalte de dente adjacente à restauração com cimento de ionômero de vidro submetidos a processo de ciclagem de desmineralização e remineralização.** 1993. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 13 SMALES, R. J. et al. In vitro evaluation of sealing pits and fissures with newer glass-ionomer cements developed for the ART technique. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 21, n. 4, p. 321-323, 1997.
- 14 SOUTO, M., DONLY, K. J. Caries inhibition of glass ionomers. **Am. J. Dent.**, v. 7, n. 2, p.122-124, 1994.
- 15 SOUZA, I. P. R. et al. Tratamento restaurador atraumático e adequação do meio bucal. **Rev. Bras. Odont.**, v. 55, n. 2, p. 94-99, mar./abr. 1998.
- 16 SWIFT, E. J., DOGAN, A. U. Analysis of glass ionomer cement with use of scanning electron microscopy. **J. Prosthet. Dent.**, v. 64, p. 167-174, Aug. 1990.
- 17 TAM, L. E. et al. In vitro caries inhibition effects by conventional and resin-modified glass - ionomer restorations. **Oper. Dent.**, v. 22, n. 1, p. 4-14, Jan. 1997.
- 18 TEN CATE, J. M. In vitro studies on the effects of fluoride on de- and remineralization. **J. Dent. Res.**, v. 69, p. 614-619, Feb. 1990. Spec. Iss.
- 19 TEN CATE, J. M., DUIJSTERS, P. P. E. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. **Caries Res.**, v.16, p. 201-210, 1982.
- 20 TOLEDANO, M. et al. Microleakage of class V resin-modified glass ionomer and compomer restorations. **J. Prosthet. Dent.**, v. 81, n. 5, p. 610-615, May 1999.
- 21 YAP, A. U. P. Effects of storage, thermal and load cycling on a new reinforced glass-ionomer cement. **J. Oral Rehabil.**, v. 25, n. 1, p. 40-44, Jan. 1998.

Correspondência para/Reprint requests to:

**Maria Isabel de Castro de Souza**  
Rua Baronesa de Poconé, 122/202 - Lagoa  
- Rio de Janeiro - RJ - 22471-270  
Telephone: (21) 286-9433

## Eduardo Gomez Perez

Cirurgião-Dentista CRO 1258 • Especialista em Implantodontia

**Professor da Faculdade de Ciência da Saúde de Vitória (FAESA)**  
**Professor da Escola de Aperfeiçoamento Profissional da ABO - ES**  
**Coordenador da Área de Biossegurança da ABO-ES**  
**Consultor Científico da Implants Innovations no Brasil**

Rua Abail do Amaral Carneiro, 191 - Ed Árábica - s/ 306-308 Enseada do Sua  
Tels.: Cons - Fax (27)325-4106 / Res.340-2442 / Celular 9981-7008 E-mail: e.g.perez@uol.com.br



**3i**  
Brasil

**DR. FERNANDO PAULO B. VALBÃO JR.**  
CIRURGIÃO-DENTISTA E MESTRE EM PRÓTESE DENTÁRIA - USP

**REABILITAÇÃO ORAL**  
**ESTÉTICA**  
**PRÓTESE SOBRE IMPLANTES**

RUA ALEIXO NETO, 454, SALA 611 -ED. QUARTIER CENTER - PRAIA DO CANTO  
VITÓRIA - ESPÍRITO SANTO - BRASIL

**REABILITAÇÃO ORAL \* ESTÉTICA \* PRÓTESE IMPLANTES**