



Glass Ionomer Cements Employed in A.R.T.

Cimentos Ionoméricos Empregados no Tratamento Restaurador Atraumático (T.R.A.)

Avaliação In Vitro do Potencial Antimicrobiano de Cimentos Ionoméricos

INTRODUÇÃO

Atualmente, a prevenção da doença cárie tem um papel de suma importância na Odontologia, uma vez que visa a manutenção da saúde bucal das populações e não apenas o tratamento dos sinais e sintomas da doença. Contudo, em muitos países em desenvolvimento, os programas preventivos não conseguem atingir grande parte da população, resultando no aparecimento de lesões de cárie, que na maioria das vezes, atingem estágio irreversível¹⁶. Nestes casos, as lesões frequentemente não recebem tratamento restaurador adequado, resultando normalmente, na extração do elemento dental em questão, ocasionando ao paciente a perda da função e estética desnecessariamente^{16,35}.

Na tentativa de proporcionar melhores condições de tratamento odontológico às comunidades carentes, Frencken⁶ desenvolveu na década de 80 a técnica conhecida como Tratamento Restaurador Atraumático (TRA). Em contraste a técnica convencional, esta preserva a estrutura dental, sendo minimamente invasiva¹⁶ e passível de ser realizada em comunidades carentes desprovidas de recursos tecnológicos mais sofisticados^{7,8}. Consiste da remoção da dentina infectada usando apenas instrumentos manuais, não sendo necessário ou desejável a escavação de todo tecido amolecido, pouco infectado e próximo à polpa dental, quando da ausência de sinais e sintomas de pulpite^{19,29}. Após a remoção da dentina infectada, a cavidade é selada com um material ionomérico^{24,29}, frequentemente um cimento convencional, composto basicamente de partículas de vidro e íons passíveis de serem liberados, dentre eles os fluoretos^{1,3,5,11,15,30,34}, que participarão do fenômeno de DES/RE^{4,13,14}, podendo ainda, apresentar potencial antimicrobiano^{5,28}.

Contudo, na literatura, são verificados achados controversos com relação ao potencial antimicrobiano dos cimentos ionoméricos, existindo resultados que relatam um aspecto favorável de tal característica^{12,25,26,27}, enquanto outros se mostraram insatisfatórios^{18,33,34}. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi o de avaliar in vitro a capacidade de diferentes cimentos ionoméricos convencionais, empregados na técnica do TRA, de inibir o desenvolvimento de microrganismos presentes na cavidade bucal.

MATERIAL E MÉTODO

Foram testados quatro cimentos ionoméricos (Tabela 1), com relação a sua capacidade de inibir o desenvolvimento do *Streptococcus mutans* (ATCC25175), *Micrococcus luteus* (ATCC941), *Staphylococcus aureus* (ATCC25923) e *Streptococcus sobrinus* (cepa de campo). Optou-se pela escolha desses microrganismos, uma vez que, *S. mutans* e *S. sobrinus*, estão presentes no biofilme dental e na doença cárie, enquanto, que o *M. luteus* é um microrganismo indicador sensível aos testes microbiológicos e o *S. aureus* é um microrganismo encontrado em grande número na cavidade bucal, sendo causador de doenças sistêmicas.

- **Juliane Cristina Ciccone**

- **Wanessa C. de Souza-Zaroni**

- **Letícia Caliento Seixas**

Alunas de Pós-Graduação, Departamento de Odontologia Restauradora da FO/Ribeirão Preto/USP

- **Maraísa Palhão Verry**

Técnica de Laboratório, Departamento de Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto/USP

- **Sérgio Luís Salvador**

Professor, Departamento de Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas, Faculdade de Ciências de Ribeirão Preto/USP

- **Regina Guenka Palma-Dibb**

Professora, Departamento de Odontologia Restauradora, da FO/Ribeirão Preto/USP

Os AA fazem uma
avaliação da capacidade
de diferentes cimentos
ionoméricos, em inibirem
o desenvolvimento de
microrganismos nas
cavidades

Tabela 1: Materiais restauradores testados.

Materiais Restauradores	Tipo	Composição	Fabricante
Ketac - fil	Convencional	P: St-Al-La fluor-silicato de vidro.	ESPE-Premier Corp.
#FW0050630		L: ácido tartárico, ácido copolímero	Norristown, PA
3.2:1.0		e água	19404
Ketac Molar	Convencional -	P: Ca-Al-La fluor-silicato de vidro,	ESPE-Premier Corp.
#FW0047716	alta viscosidade	ácido maleico, ácido copolímero.	Norristown, PA
3.0:1.0		L: ácido acrílico, ácido maleico,	19404
		ácido copolímero, ácido tartárico e	
		água	
Vidron R	Convencional	P: Na-Ca-Al-fluor-silicato, sulfato de	SSWHITE- Senador
#00E		bário, ácido poliacrílico, pigmento.	Alencar, 160, Rio de
		L: ácido tartárico, água deionizada	Janeiro/ R. J. -
			Brasil, CEP: 20921-
			430
Fuji IX	Convencional -	P: alumínio-fluor-silicato de vidro,	GC corporation
#010571	alta viscosidade	ácido poliacrílico.	Tokyo, 174-8585
3.6:1.0		L: água, ácido poliacrílico, ácido	Japan
		tartárico, ácido carboxílico	

Para tal finalidade, os materiais foram manipulados seguindo as instruções do fabricante e inseridos em uma matriz de teflon que apresentava 6mm de diâmetro por 2mm de espessura. Todos os espécimes (32) foram confeccionados sob condições assépticas, para evitar a proliferação microbiana indesejável quando da incubação no meio de cultura.

Previamente à confecção dos corpos-de-prova, foram preparadas placas de Petri (100mm/15mm), autoclavadas a 120°C por 20 minutos com 10 mL do meio de cultura com pH ácido (pH=6), na tentativa de mimetizar o pH encontrado quando da ocorrência das lesões de cárie. Os meios de cultura usados foram: Agar infusão de cérebro e coração (BHIa-Difco) para o microrganismo *S. mutans* e *S. sobrinus*, devido ao fato destes requererem um meio mais nutritivo para seu desenvolvimento e proliferação, e o meio Muller Hinton Agar (Mha-Difco) para *M. luteus* e *S. aureus*. Em seguida, os espécimes foram dispostos sobre a placa e despejou-se sobre os mesmos uma solução constituída por 5 mL do meio de cultura, acrescido de uma suspensão padronizada dos microrganismos indicadores baseados na metade da escala 1 de Mac Farland.

Após a colocação dos mesmos, as placas permaneceram em pré-incubação por 2 horas, à temperatura ambiente e em seguida foram incubadas a 37°C por 24 horas em aerobiose (*M. luteus* e *S. aureus*) e por 48 horas em microaerofilia (*S. mutans* e *S. sobrinus*). A seguir, com auxílio de uma lupa esterioscópica (Nikon) com 40x de aumento, foi verificada a presença ou ausência de zonas de inibição bacteriana em torno dos espécimes, permitindo uma análise qualitativa quanto à capacidade antimicrobiana dos materiais restauradores testados.

Para todos os materiais, foram realizados experimentos em duplicata, para os quatro microrganismos empregados. Adotou-se tal metodologia pois se tratam de cepas-padrão, que proporcionam resultados confiáveis com apenas duas repetições de cada material, sendo assim suficiente para a análise dos resultados.

RESULTADOS

Após a análise qualitativa das placas de Petri, verificou-se que, todos os cimentos ionoméricos testados (Vidron R, Fuji IX, Ketac-Fil e Ketac-Molar) apresentaram zona de inibição microbiana sobre as quatro bactérias empregadas (*Streptococcus mutans*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus sobrinus*), evidenciando potencial antimicrobiano.

DISCUSSÃO

A busca por melhores condições de saúde bucal levou ao desenvolvimento de novos materiais e técnicas restauradoras, visando restabelecer a função e a estética do paciente. Neste contexto, nos anos 80, Frencken introduziu o tratamento restaurador atraumático, cuja execução é simples, mas eficaz no tratamento das lesões de cárie cavitadas^{8,9,10,20,29}. O material empregado comumente para a realização desta técnica é o cimento de ionômero de vidro, devido às suas propriedades cariostáticas^{2,14}, visando dessa forma, criar um meio desfavorável ao processo de desmineralização e à penetração bacteriana.

Quando este tratamento é realizado, mudanças positivas podem ser observadas na dentina abaixo da restauração^{21,22,36,37}, ocorrendo alterações na textura do tecido, para uma consistência mais firme, escurecimento da dentina, redução do número de microrganismos presentes, bem como a diminuição da virulência das bactérias remanescentes. No presente estudo, resultados favoráveis também foram observados, uma vez que os cimentos ionoméricos testados promoveram halos de inibição bacteriana em torno dos microrganismos empregados, indicando a capacidade destes materiais de inibir o desenvolvimento de bactérias comumente encontradas na cavidade bucal.

A natureza antimicrobiana do ionômero de vidro pode estar relacionada ao seu baixo pH inicial^{2,23}, em decorrência da presença de ácidos em sua composição, ao bom selamento marginal, que irá restringir substrato para o desenvolvimento dos microrganismos³², bem como, à sua capacidade de liberar íons (fluoretos e óxidos) às regiões adjacentes à restauração^{17,27,31,34}. Neste contexto, os resultados *in vitro* observados no presente estudo podem estar relacionados à composição química dos cimentos testados, uma vez que estes apresentam fluoretos e ácidos em sua formulação.

Apesar dos resultados positivos observados no presente estudo, futuras investigações que forneçam características detalhadas da microflora cariogênica, bem como, do potencial antimicrobiano de cada um dos componentes dos cimentos ionoméricos são necessárias para promover a elaboração e introdução de novos materiais restauradores com capacidade de inibir o desenvolvimento de colônias de bactérias. Além disso, é importante a realização de estudos clínicos que comprovem os achados *in vitro* do presente estudo para estabelecer a real eficácia destes materiais sob as diferentes condições presentes na cavidade bucal, ressaltando sempre que os aspectos educacionais e sociais do tratamento restaurador atraumático devem ser continuamente avaliados para que o sucesso da técnica seja obtido.

CONCLUSÃO

Baseado nos achados *in vitro* deste estudo, pode-se concluir que os cimentos ionoméricos apresentaram atividade

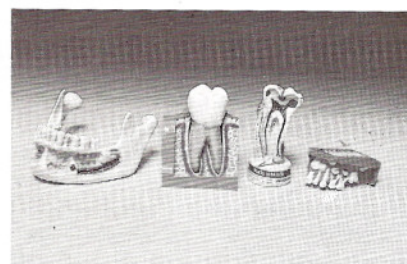
antimicrobiana em torno de bactérias comumente encontradas na cavidade bucal.

RESUMO

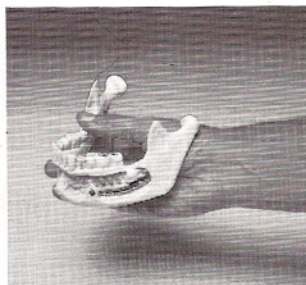
O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de cimentos ionoméricos comumente empregados no Tratamento Restaurador Atraumático – Ketac-fil, Ketac Molar, Vidrion R, Fuji IX. Para tal, utilizou-se o teste de difusão em agar determinando o halo de inibição do crescimento bacteriano sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Staphylococcus aureus* e *Micrococcus luteus*. Foram confeccionados espécimes sob condições assépticas, seguindo as ins-

truções dos fabricantes. A seguir, os espécimes foram aplicados sobre os meios de cultura (MHa e BH1a) com pH ácido, contendo suspensão das cepas. Decorridas 2 horas de pré-incubação à temperatura ambiente, as placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. Em seguida, verificou-se a presença ou ausência de zonas de inibição bacteriana em torno dos cimentos ionoméricos. Após análise das placas verificou-se que materiais testados apresentaram atividade antimicrobiana sobre todos os microrganismos indicadores. Concluindo-se que os ionômeros foram capazes de apresentar potencial antimicrobiano, podendo ser empregados na técnica TRA.

Palavras-chave: cimento de ionômero de vidro, atividade antimicrobiana

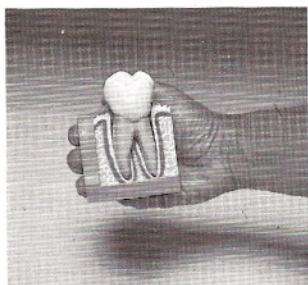


QUATRO MODELOS DIDÁTICOS PARA VOCÊ SE COMUNICAR MELHOR COM SEUS PACIENTES SOBRE A ÁREA DE ATUAÇÃO DO DENTISTA



MANDÍBULA DIDÁTICA

1. Mandíbula Didática demonstra as principais estruturas maxilares-alveolares (toda colorida).



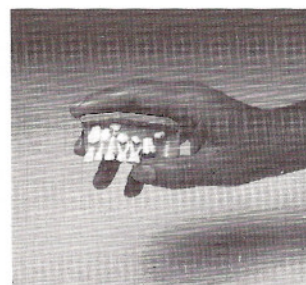
ALVÉOLO DIDÁTICO

2. Alvéolo Didático demonstra as estruturas dento-periodontais (dente é removido).



DENTE DIDÁTICO

3. Dente Didático demonstra as principais estruturas e patologias do dente (com corte e visão 360 graus).



ERUPÇÃO DIDÁTICA

4. Erupção Didática demonstra como se realiza o processo eruptivo (com os germes dentários).

RGO

Estr. da Ponta Grossa, 5245 - Cx. Postal 11.091
Fone: (51) 32-48-57-55 - Fax: (51) 32-48-32-48

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of glass ionomer usually employed in Atraumatic Restorative Treatment - Ketac-Fil, Ketac-Molar, Vidrion R, Fuji IX. For such purpose, the agar diffusion test was used to determine the bacterial growth inhibition halo over *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus* and *Streptococcus sobrinus*. The materials were evaluated after manipulation and immersed in culture broth with acid pH. After a 2-hour pre-incubation period, at room temperature, the plaques were incubated at 37° C for 48 hours. Afterwards, the presence or absence of bacterial growth inhibition halo was determined. Among the tested materials, all the glass ionomer cements showed anti-microbial activity. It may be concluded that, the glass ionomer cements exhibited effective antimicrobial activity on the bacteria tested, suggesting their employment on ART technique.

Keyword: Glass ionomer cement, antimicrobial activity



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO, F. B.; GARCIA-GODOY, F.; CURY, J. A. & CONCEIÇÃO, E. N. Fluoride release from fluoride-containing materials. *Oper Dent*, 1996; 21:185-190.
2. BOECKH, C.; SCHUMACHER, E.; PODBIELSKI, A.; HALLER, B. Antibacterial activity of restorative dental biomaterial in vitro. *Caries Res*, 2002; 36:101-107.
3. DONLY, K. J. et al. Restorative fluoride of materials exposed to a fluorated dentifrice. *J Dent Child*, 1997; July-Aug: 454-458.
4. DONLY, K. J. SEGURA, A. Fluoride released and caries inhibition associated with a resin-modified glass ionomer cement at varying fluoride loading doses. *Am J Dent*, 2002; 15:8-10.
5. FORSS, H.; SEPPE, L. Studies on the effect of fluoride release by glass-ionomers in the oral cavity. *Adv Dent Res*, 1995; 9:389-393.
6. FRENCKEN, J. R. Reported on the execution of the Morogoro rotation in primary oral health care in the academic year 1984-1985. University of Dares Salaam, Division of Dentistry, 1985.
7. FRENCKEN, J. E.; SONGPASAN, Y.; PHANTUMVANIT, P.; PILOT, T. An atraumatic restorative treatment (ART) technique evaluation after one year. *Int Dent J*, 1994; 44:460-464.
8. FRENCKEN, J. R.; MANKONI, F.; SITHOLE, W. D. Atraumatic restorative treatment and glass-ionomer sealants in a school oral health program in Zimbabwe. *Caries Res*, 1996; 30:428-433.
9. FRENCKEN, J. E.; MANKONI, F.; SITHOLE, W. D.; HACKENITZ, E. Three-year survival of one- surface ART restorations and glass-ionomer sealants in a School Oral Health program in Zimbabwe. *Caries Res*, 1998; 32:119.
10. FRENCKEN, J. E.; MAKONI, F.; SITHOLE, W. D. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1998; 26:372-381.
11. GAO, W.; SMAELS, R. J.; YIP, H. K. Demineralization and remineralisation of dentine caries, and the role of glass-ionomer cements. *Int Dent J*, 2000; 50:51-56.
12. GILLGRASS, T. J. Fluoride release, microbial inhibition and microleakage pattern of two orthodontic band cements. *J Dent*, 1999; 27:455-461.
13. GLASSPOOLE, E. A.; ERICKSON, R. L.; DAVIDSON, C. L. Demineralization of enamel in relation to the fluoride release of materials. *Am J Dent*, 2001; 14:8-12.
14. GORTON, J.; FEATHERSTONE, J. D. B. In vivo inhibition of demineralization around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003; 123:10-14.
15. HADLEY, P. C.; BILLINGTON, R. W.; PEARSON, G. J. "Effect of monovalent ions in glass ionomer on their uptake and re-release". *Biomaterials*, 1999; 20:891-897.
16. HOROWITZ, A. M. Introduction to the symposium on minimal intervention technique for caries. *J Public Health Dent*, 1996; 56:133-134.
17. KARANTAKIS, P., et al. Fluoride release from three glass ionomer, a compomer and a composite resin in water, artificial saliva and lactic acid. *Oper Dent*, 2000; 25:20-25.
18. KLIMEK, J.; GANSS, C.; BÜNKER, H. (1997) Secondary caries around different restorative materials in relation to the use of monofluoridated or fluoridated toothpaste "in situ". *Caries Res*, 1997; 31:281-328.
19. LEE, J. K. Restoration of primary anterior teeth: review of the literature. *Pediatric Dent*, 2002; 24:506-510.
20. LO, E. L. M.; LUO, Y.; FAN, M. W.; WIE, S. H. Y. Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the atraumatic restorative treatment Approach in China: two-years results. *Caries Res*, 2001; 35:458-463.
21. MALTZ, M.; OLIVEIRA, E. F.; FONTANELLA, V.; BIANCHI, R. A clinical study of deep caries lesions after incomplete caries removal. *Quintessence Int*, 2002; 33:151-159.
22. MASSARA, M. L. A.; ALVES, J. B.; BRANDÃO, P. R. G. Atraumatic restorative treatment: Clinical, ultrastructural and chemical analysis. *Caries Res*, 2002; 36:430-436.
23. McCOMB, D.; ERICSON, D. Antimicrobial action of new, proprietary lining cements. *J Am Dent Assoc*, 1987; 66:1025-1028.
24. MJOR, I. A.; GORDAN, V. V. A review of atraumatic restorative treatment (ART) *Int Dent J*, 1999; 49:127-131.
25. ORTENDAH, T.; THILANDER, B.; SVANBERG, M. Mutans streptococci and incipient caries adjacent to glass ionomer cement or resin-based composite in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997; 112: 271-274.
26. PEREZ, C. R.; HIRATA, R. Jr.; SÉRGIO, P. P. Evaluation of antimicrobial activity of fluoride-releasing dental materials using a new in vitro method. *Quintessence Int*, 2003;34:473-477.
27. SCHERER, W.; LIPPMAN, N.; KAIN, J. Antimicrobial properties of glass ionomer cements and other restorative materials. *Oper Dent*, 1989; 14: 77-81.
28. SMALES, R. J.; GAO, W. In vitro caries inhibition at the enamel margins of glass ionomer restoratives developed for the ART approach. *J Dent*, 2000; 28:249-256.
29. SMAELS, R. J.; YIP, H-K. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for primary teeth: a review of literature. *Pediatr Dent*, 2000; 22:294-297.
30. STROTHER, J. M.; KOHN, D. H.; DENNISON, J. B.; CLARKSON, B. H. Fluoride release and re-uptake in direct tooth colored restorative materials. *Dent Mater*, 1998; 14:129-136.
31. Tam, L. E.; Chan, G. P-L; Yim, D. I vitro caries inhibition effects by conventional and resin-modified glass-ionomer restorations. *Oper Dent*, 1997; 22:4-14.
32. van AMERONGEN W. E. Dental caries under glass ionomer restorations. *J Public Helth Dent* 1996; 56:150-154.
33. VAN DIJKEN, J. W. V.; KALFAS, S.; LITRA, V.; OLIVEBY, A. (1997) Fluoride and mutans Streptococci levels in plaque on aged restorations of resin-modified glass ionomer cement, compomer and resin composite. *Caries Res*, 1997; 31:379-383.
34. YAP, A. U.; KHOR, E.; FOO, S. H. Fluoride release and antibacterial properties of new-generation tooth-colored restoratives. *Oper Dent*, 1999; 24:297-305.
35. YIP, H-K.; SMAELSM R. J.; YU, C.; GAO, X-J.; DENG, D-M. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations for glass-ionomer restorations in primary molars: one-year results. *Quintessence Int*, 2002; 33:17-21.
36. WEERHEIJM, K. L.; GROEN, H. J. The residual caries dilemma. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27:436-441.
37. WEERHEIJM, K. L.; SOET, J. J.; van AMERONGEN, W. E.; GRAAFF, J. The effect of glass-ionomer cement on carious dentine: an in vivo study. *Caries Res* 1993; 27:417-423.