

Influência da proteção superficial na rugosidade de cimento de ionômero de vidro

Influence of the surface protection agents in roughness of glass ionomer cement

Bruna Raquel Zancopé¹; Tatiane Fernandes Novaes²; Fausto M. Mendes³; José Carlos P. Imparato⁴; Monique S. De Benedetto⁵; Daniela P. Raggio³

¹Graduanda em Odontologia – Uniararas. Araras, SP - Brasil

²Mestre e Doutoranda em Odontopediatria – FOU SP. São Paulo, SP - Brasil

³Professores Doutores de Odontopediatria – FOU SP. São Paulo, SP - Brasil

⁴Professor Associado de Odontopediatria – FOU SP. São Paulo, SP - Brasil

⁵Professora Doutora de Odontopediatria – Uniararas e CPO SLMandic-Campinas. Campinas, SP - Brasil

Endereço para correspondência

Daniela P. Raggio, Odontopediatria – FOU SP
Av. Lineu Prestes, 2227, Cidade Universitária
05508-000 – São Paulo, SP [Brasil]
danielar@usp.br

Resumo

Objetivos: O objetivo neste estudo foi analisar a influência da proteção superficial na rugosidade superficial do cimento de ionômero de vidro (CIV) *Maxxion*® R (FGM). **Método:** Trinta espécimes desse cimento foram preparados e como materiais de proteção superficial foram utilizados vaselina sólida; esmalte cosmético para unhas; agente de proteção superficial *G Coat Plus*™ (GC). O CIV manipulado foi inserido em matrizes metálicas e após o período de presa inicial, aplicaram-se os agentes protetores referentes a cada grupo em cada espécime. Os grupos ficaram imersos em solução de saliva artificial por 24 horas. Para avaliação da rugosidade média, utilizou-se o rugosímetro. Os valores médios de rugosidade foram submetidos ao teste de Anova. **Resultados:** As médias da rugosidade superficial para cada grupo foram (Ra): vaselina sólida (0,71±0,48); esmalte cosmético (0,74±0,23); *G Coat Plus*™ (GC) (1,47±0,31). **Conclusão:** O material de proteção superficial *G Coat Plus*™ (GC) influenciou negativamente na rugosidade superficial do CIV.

Descritores: Cimentos de ionômeros de vidro; Odontopediatria; Propriedades físicas.

Abstract

Objectives: The purpose of this study was to analyze the influence of the surface protection in roughness of glass ionomer cement used in Atraumatic Restorative Treatment (ART). **Methods:** Thirty specimens of glass ionomer cement *Maxxion*® R (FGM) was prepared following manufacturer's instructions. As surface protect material we used: solid petroleum jelly; Cosmetic nail varnish; Surface protection agent *G Coat Plus*™ (GC Co.). After mixture the cement was inserted in metallic molds and after initial setting reaction the protective agents were applied and the specimens were immersed in artificial saliva for 24 hours. For roughness evaluation, a rugosimeter was used. **Results:** Mean values were then submitted to one way Anova test. Mean surface roughness values (Ra) were Solid petroleum jelly (0.71±0.48); Cosmetic nail varnish (0.74±0.23); Surface protective agent *G Coat Plus*™ (1.47±0.31). **Conclusions:** The glass ionomer cement roughness increased after *G Coat Plus*™ was applied.

Key words: Glass ionomer cements; Pediatric dentistry; Physical properties.

Introdução

Atualmente, mesmo com a utilização de medidas preventivas, a doença cárie atinge grande parte da população mundial. Quando o diagnóstico precoce não é possível e a lesão passa a envolver a dentina, o tratamento restaurador é indicado.

Em programas de bases educativo-preventivas o *Atraumatic Restorative Treatment* (ART), em português Tratamento Restaurador Atraumático (TRA), surgiu com o objetivo de deter a progressão da doença cárie dentária, e consiste basicamente em remoção de tecido cariado macio e desmineralizado com o auxílio de instrumentos manuais e posterior vedamento das cavidades e superfícies oclusais com material adesivo que libere fluoreto. Como esse tratamento foi proposto para locais sem infraestrutura e sem energia elétrica, o material escolhido foi o cimento de ionômero de vidro quimicamente ativado¹.

Os cimentos de ionômero de vidro foram desenvolvidos por Wilson et al.² para se aderirem quimicamente à estrutura dentária e, desde então, vêm sofrendo modificações em sua formulação para melhorar as propriedades físicas e mecânicas. Vários pesquisadores têm desenvolvido pesquisas a respeito das propriedades do cimento de ionômero de vidro^{3, 4, 5}, buscando mais conhecimento e/ou desenvolvimento sobre esse produto, bem como suas indicações precisas^{6,7}. Adesividade, ações anticariogênica e antimicrobiana, biocompatibilidade, opacidade, translucidez, solubilidade e desintegração são algumas das propriedades estudadas.

O ionômero de vidro convencional de alta viscosidade tem sido recomendado para o ART por suas propriedades mecânicas melhoradas, como reação de presa mais rápida, redução do desgaste, entre outras⁸.

A rugosidade pode ser associada a uma combinação de vários fatores, tais como as características da matriz, proporção, tamanho de partículas inorgânicas de vidro e formação de bolhas de ar durante a preparação material⁹. O aumento da rugosidade de materiais restauradores leva à perda de integridade superficial, resultando na

erosão do material, com a consequente formação de sítios de retenção de substrato, pigmentos e microrganismos. Isso provoca o acúmulo de placa bacteriana, ocasionando o aumento do risco de desenvolvimento de lesões de cárie¹⁰, perda da restauração e do próprio elemento dental.

Para a obtenção de bons resultados clínicos com cimentos de ionômero de vidro restauradores, alguns procedimentos devem ser adotados, objetivando evitar seu contato precoce com umidade ou seu ressecamento¹¹. A aplicação de uma proteção superficial sobre a restauração recém confeccionada, como vernizes, resinas fluidas, esmaltes para unha, vaselina sólida, vaselina líquida, adesivos dentinários, agentes glazeadores e outros^{12, 13, 14, 15} podem ser utilizados com essa finalidade.

Com o surgimento de novos materiais no mercado, torna-se necessária a realização de pesquisas para testar a efetividade e a influência na rugosidade dos materiais. Embora várias pesquisas sejam realizadas com esse objetivo, ainda existem dúvidas quanto ao melhor material a ser utilizado para proteger o cimento durante a reação de presa.

Considerando, portanto a importância da realização de estudos com novos materiais, a proposta deste trabalho foi avaliar, *in vitro*, o efeito da aplicação de agentes de proteção superficial na rugosidade de um cimento de ionômero de vidro utilizado no ART.

Materiais e métodos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unicastelo (Protocolo n. 2085-2305/08), realizada nas dependências da Faculdade de Odontologia da Uniararas.

Foram preparados 30 corpos de prova com cimento de ionômero de vidro *Maxxion*® R (FGM) para avaliação da influência dos agentes de proteção superficial na rugosidade: G1: vaselina sólida, G2: esmalte cosmético para unhas, G3: agente de proteção *G Coat Plus*™ (GC). Este último material foi lançado recentemente no mercado e consiste em um adesivo com nanopartículas fotopolimerizável.

A dosagem e manipulação dos materiais pó e líquido foram feitas de acordo com as recomendações do fabricante. Confeccionaram-se dez corpos de prova para cada material de proteção superficial. Para tal procedimento, utilizaram-se matrizes metálicas rosqueáveis, sendo o orifício central da matriz metálica preenchido com os materiais restauradores e tendo sido colocada uma tira de poliéster em sua base. Outra tira de poliéster foi posta sobre a superfície, após preenchimento com o CIV, e uma placa de vidro foi posicionada sobre ela para tentar obter superfície lisa, sem necessidade de polimento. Logo após a reação de presa inicial, foi aplicado o agente protetor referente a cada grupo, em cada corpo de prova. Os grupos ficaram imersos em solução de saliva artificial por 24 horas. Todos os agentes de proteção foram administrados com pincel descartável, em ambas as superfícies expostas.

Após imersão dos corpos de prova em saliva artificial (Farmácia de Manipulação da Uniararas), durante 24 horas, sem agitação, os corpos de prova foram submetidos à avaliação da rugosidade superficial média, utilizando-se aparelho SurfTest 301 (Mitutoyo do Brasil Ind. e Com. Ltda), na escala Ra que mostra a rugosidade superficial média.

Foram realizadas seis leituras de rugosidade, três em cada eixo, x e y, na superfície dos materiais estudados. As médias da rugosidade para cada eixo foram calculadas e, posteriormente, calculada a média da rugosidade para cada corpo de prova.

A rugosidade medida em Ra pode ser descrita de acordo com a fórmula a seguir (Figura1):

$$R_a = (1/L) \int_0^L |h(x)| dx$$

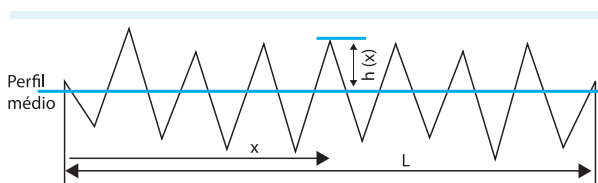


Figura1: Perfil da rugosidade superficial avaliada em Ra

Foi realizado o teste de Anderson-Darling para avaliação da distribuição da amostra a qual

demonstrou distribuição normal. Realizou-se, então, a análise de variância com nível de significância de 5%.

Resultados

A análise de variância demonstrou haver diferença entre os grupos (materiais e protetores). Posteriormente, foi realizado o teste complementar de Tukey para contraste entre os grupos.

Tabela 1: Médias e desvios-padrão da rugosidade em cada grupo

Grupo	N	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO
Vaselina	10	0,71 ^a	0,48
Esmalte cosmético	10	0,74 ^a	0,25
G Coat Plus	10	1,47 ^b	0,31

Letras diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,0003$).

Discussão

Materiais restauradores que liberam flúor gradativamente têm sido recomendados em procedimentos na clínica infantil por reduzir a solubilidade do esmalte, prevenir a desmineralização e potencializar a remineralização. Weerheijm et al.¹⁶ mostraram que, em restaurações com cimento de ionômero de vidro, o decréscimo em número de lactobacilos foi mais pronunciado do que em outros tipos de restaurações.

A reação de presa dos cimentos de ionômero de vidro restauradores convencionais ocorre pela interação de vidros de alumínio silicato de cálcio, contendo flúor e uma solução aquosa de ácido polialcenoico. Nessa fase inicial, conhecida como geleificação, formam-se cadeias de poliácido de cálcio, susceptíveis à exposição a fluidos aquosos^{17, 18}. O meio de reação para que ocorra a presa é água. Se o cimento ionomérico ficar exposto ao ar durante a presa, sofrerá sinérese. Como o equilíbrio hídrico é fundamental para formação de uma ma-

triz estável e, conseqüentemente, para maturação do cimento, a proteção superficial é de extrema importância durante a presa inicial¹⁸. Além disso, a proteção superficial diminui a rugosidade superficial, evitando que a área seja propícia ao aprisionamento e colonização de *Streptococcus mutans*^{18, 19, 20}.

Alguns autores relatam que um agente ideal deve proteger o cimento ionomérico, no mínimo, por uma hora. Entretanto, a proteção do cimento, por 24 horas, aumenta a resistência relativa à desintegração do material²¹. Com base nessa premissa, no protocolo adotado, neste experimento, avaliou-se a efetividade dos tratamentos com agentes de proteção superficial, após 24 horas de imersão em solução de saliva artificial. Depois de feita a restauração, o material utilizado para proteção superficial, muitas vezes, é perdido antes de 24 horas por causa do atrito resultante das forças mastigatórias. No estudo *in vitro*, não é possível simular totalmente o que sucede na cavidade bucal, pois esse atrito não ocorre.

Como o ART implica procedimento restaurador que deveria permanecer em função na cavidade oral por um longo período de tempo, é importante avaliar a rugosidade inicial dos cimentos de ionômero de vidro, geralmente, indicados para essa técnica.

O parâmetro mais comum utilizado para caracterizar a superfície de rugosidade é a linha central média de rugosidade (Ra), a qual é o desvio aritmético médio da altura de superfície da linha média com o perfil⁸. A superfície de rugosidade crítica (Ra) para colonização de bactérias de diversos materiais dentários é 0,2µm⁸. Neste estudo, todos os materiais utilizados obtiveram Ra maiores que 0,2µm.

Os dados obtidos nesta pesquisa mostraram que o esmalte incolor e a vaselina sólida foram os melhores agentes para a proteção superficial do cimento de ionômero de vidro. Tais resultados estão de acordo com os de Serra et al.²², que também obtiveram proteção altamente efetiva com esmalte incolor.

Em razão de o esmalte incolor ter se mostrado um bom protetor para o cimento de ionômero de vidro, algumas considerações devem ser feitas

a respeito de uma possível intoxicação por meio da inalação ou ingestão desses compostos em quantidades elevadas, porém os acidentes são raros, tanto em nível ocupacional quanto industrial²³. Outro fato importante é que a quantidade de produto usada para proteger uma restauração é mínima e, por um curto espaço de tempo, portanto, pode-se considerar que o emprego de esmalte incolor como agente de proteção superficial para cimento ionomérico não apresenta riscos à saúde¹⁸.

Vários vernizes são utilizados, baseando-se na premissa que sua natureza hidrofóbica promove uma cobertura à prova d'água para permitir suficiente maturação do cimento, antes que sua superfície seja exposta ao meio oral²¹. No entanto, Mainiéri et al.²⁴ e Earl et al.²¹ afirmam que, após aplicação da camada de verniz, ocorre evaporação do solvente, resultando em descontinuidade da película, não dando certeza de ter-se atingido um isolamento total dessa superfície por um período de tempo desejado. Embora em muitos trabalhos seja relatada a pouca eficiência do verniz como protetor dos cimentos de ionômero de vidro, alguns autores comprovaram sua efetividade²⁵. Ao comparar os três grupos de materiais de proteção usados neste estudo, o *G Coat Plus* obteve o maior índice de rugosidade.

Em relação aos custos, o esmalte incolor e a vaselina sólida também apresentam vantagens quanto ao *G Coat Plus*, considerando que seu custo aproximado é de 60 dólares. De acordo com o fabricante, esse agente de proteção consiste em adesivo monomérico e adere ao esmalte, dentina, resina composta, cimento de ionômero de vidro e cimento de ionômero de vidro modificado por resina. A dispersão de nano partículas como efetiva camada protetora proporciona alta resistência ao desgaste, previne abrasão e descoloração da restauração²⁶.

Um ponto que precisa ser elucidado com novas pesquisas é a retenção do *G Coat Plus*, ao longo do tempo. Sendo uma resina fluida, a tendência é que ele se destaque após a mastigação, não se mantendo por muito tempo na superfície da restauração. Pode ser que, após um período, ele se desgaste e a restauração apresente somente a rugosidade inerente ao material restaurador.

Conclusão

O material de proteção superficial *G Coat Plus™* (GC) influenciou negativamente na rugosidade superficial do CIV.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Departamento de Materiais Dentários da FOU SP pela concessão de uso dos equipamentos para realização desta pesquisa.

Referências

- Frencken JE, Holmgren CJ. *Atraumatic Restorative Treatment (ART) for dental Caries*. Nijmegen: STI Book; 1999.
- Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J London*. 1976;132(4):133-5.
- Atkinson AS, Pearson GJ. The evolution of glass-ionomer cement. *Br Dent J*. 1985;159(10):335-7.
- McLean JW, Wilson AD. The clinical development of the glass-ionomer cements. I. Formulations and properties. *Aust Dent J*. 1977;22(1):31-6.
- Beech DR, Bandyopadhyay S. A new laboratory method for evaluating the relative solubility and erosion of dental cements. *J Oral Rehabil*. 1983;10(1):57-63.
- Schrer W. Glass ionomer cements: current status and applications. *NYS Dent J*. 1988;54(7):52-4.
- Walls AWG. Glass polyalkenoate (glass-ionomer) cements: a review. *J Dent*. 1986;14(6):231-46.
- Silva RC, Zuanon ACC. Surface roughness of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment (ART). *Bras Dent J*. 2006;2(17):106-9.
- Geiger S, Ravchanukayev M, Liberman R. Surface roughness evaluation of resin modified glass ionomers polished utilizing poly (acrylic acid) gel. *J Oral Rehabil*. 1999;24: 574-80.
- Rios D, Honório HM, Araújo PA, Machado MA de AM. Wear and superficial roughness of glass ionomer cements used as sealants, after simulated tooth brushing. *Pesqu Odont Bras*. 2002;16(4):343-8.
- Crisp S, Lewis BJ, Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements 6. A study of erosion and water absorption in both neutral and acidic media. *J Dent*. 1980; 8 (1):68-74.
- Brito CR, Velasco LG, Bonini GA, Imparato JC, Raggio DP. Glass ionomer cement hardness after different materials for surface protection. *J Biomed Mater Res A*. 2009 Jun 25. [Epub ahead of print].
- Cho E, Kopel H, White SN. Moisture susceptibility of resin-modified glass ionomer materials. *Quintessence Int*. 1995;26(11):351-8.
- Nicholson JW, Anstice HM, McLean JW. A preliminary report on the effect of storage in water on the properties of commercial light-cured glass-ionomer cements. *Br Dent J*. 1992;173(3):98-101.
- Williamson RT. Protection of glass ionomer cements during the setting reaction. *J Prosthet Dent*. 1995;73(4):400- 1.
- Weerheijm KL, Groen HJ. The residual caries dilemma. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27(6):436-41.
- Wilson AD e McLEAN, JW. *Glass ionomer cement*. Chicago: Quintessence; 1988.
- Carneiro, MM, Serra, MC, Paulillo, LAMS, Navarro, MFL, Taga, E. *Rev Bras Odontol*. Mai-Jun 1995;52(3):12-5.
- Garcia-Godoy F, Perez, SL. Effect of fluoride gels on a light- cured glass ionomer cement: An SEM study. *J Clin Pediatr Dent*. 1993;17(2):83-7.
- Newman E, Garcia- Godoy, F. Effect of APF gel on a glass ionomer cement: A SEM study. *ASDC J Dent Child*. 1992;59(4):289-95.
- Earl MSA, Ibbetson RJ. The clinical disintegration of a glass ionomer cement. *Br Dent J*. 1986;161(8):287-91.
- Serra MS, Navarro MF, Freitas SFT, Cury JA, Retief DF. Effectiveness of surface protection of glass ionomer cement. *Am J Dent*. (no prelo).
- Doviak WC. Nail lacquers and removers. In: Balsam, M.S & Sagarin, E. *Cosmetic; Science and Technology*. New York, John Wiley & Sons. 1972;2 (2).
- Mainiéri ET, Conceição EM, Walber LF. Ação do flúor sobre a porcelana. *RGO*. 1993;41(5),276-8.
- Chain, MC. Cimento de ionômero de vidro. *RGO*. 1993;38(5),351-7.
- G Coat Plus. [<http://www.dentaladvisor.com/clinical-evaluations/evaluations/g-coat-plus.shtml#>, atualizada em 02/10/2009].



