

Relato de Pesquisa

EFEITO DA MANIPULAÇÃO E PROPORÇÃO PÓ E LÍQUIDO DO CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO REFORÇADO COM ZINCO NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL (PARTE 1)

EFFECT OF HANDLING AND PROPORTION POWDER AND LIQUID OF GLASS IONOMER CEMENT REINFORCED WITH ZINC IN SURFACE ROUGHNESS (PART 1)

Karinne Diniz de Souza Machado¹, Rogério Vieira Reges², Tessa de Lucena Botelho³, Florisberto Garcia dos Santos⁴¹ Cirurgiã-dentista, Goiânia/GO.² Professor Titular de Biomateriais e Dentística, Universidade Paulista, Goiânia/GO; Doutor em Materiais Dentários, Unicamp/SP.³ Coordenadora Curso Odontologia e Professora Titular Universidade Paulista, Goiânia/GO; Doutora, USP/São Paulo;⁴ Diretor Universidade Paulista, Goiânia/GO e Professor Titular de Engenharia, Universidade Paulista, Goiânia/GO.**Resumo**

Introdução: Este estudo analisou a rugosidade superficial do cimento de ionômero de vidro convencional reforçado com zinco (ION Z- FGM®), dentro de uma matriz metálica de 10mmx1mm de dimensões utilizando o rugosímetro. Após a manipulação do cimento na placa de vidro e no bloco de papel, foi aplicado com uma espátula de inserção. Foram preparados corpos de prova do CIV convencional (n=10) aglutinados em placa de vidro e bloco de papel, com espátula de plástico em proporções 1:1 e 1:2 (pó/líquido), de acordo com as recomendações do fabricante. Os ionômeros aglutinados foram divididos em dois grupos (n=10) de acordo com os seguintes protocolos de armazenamentos seguintes: P₁ – Placa de Vidro – 1:1; P₂- Bloco de Papel - 1:1; P₃ – Placa de Vidro – 1:2; P₄- Bloco de Papel – 1:2. A seguir, os corpos de prova foram submetidos a análise quantitativa da rugosidade de superfície (Ra) por meio do rugosímetro. Foram realizadas cinco análises em cada corpo de prova, utilizando uma velocidade de 0,5 mm/s. Portanto, após as coletas foram analisados os dados com ANOVA e teste de Fisher (p<0.01). Os resultados mostraram diferença estatística em relação ao bloco de papel e proporção 1:2 em contato com a placa de vidro até 24 horas. O emprego da placa de vidro com proporção 1:1 foi à indicação principal para a melhor rugosidade do cimento de ionômero de vidro.

Descritores: Ionômero; Rugosidade; Superfície.

Abstract

Introduction: This study analyzed the surface roughness of zinc-reinforced conventional ionomer cement (ION Z-FGM®) within a 10mm x 1mm metal matrix of dimensions using the rugosimeter. After the cement was agglutinated on the glass plate and the paper block, it was applied with an insert spatula. Conventional cement glass ionomer (n = 10) specimens were handled on a glass plate and block of paper, with plastic spatula in 1: 1 and 1: 2 ratios (powder / liquid), according to the manufacturer's recommendations. The agglutinated ionomers were divided into two groups (n = 10) according to the following storage protocols: P₁ -Glass Plate - 1: 1; P₂ - Paper Block - 1: 1; P₃ - Glass Plate - 1: 2; P₄ - Paper Block - 1: 2. Subsequently, the test specimens were subjected to a quantitative analysis of the surface roughness (Ra) by means of the rugosimeter. Five analyzes were performed in each specimen, using a velocity of 0.5 mm/s. Therefore, data were analyzed after ANOVA and Fisher's test (p <0.01). The results showed a statistically significant difference in relation to the paper block and 1: 2 ratio in contact with the glass plate up to 24 hours. The use of the 1: 1 ratio glass plate was the main indication for the better roughness of the ionomer cement of glass.

Key words: Ionomer; Roughness; Surface.

Contato: Rogério Vieira Regis; e-mail: vieirareges@yahoo.com.br

Enviado: Janeiro de 2019

Revisado: Fevereiro de 2019

Aceito: Março de 2019

Introdução

O cimento de ionômero de vidro é um material odontológico muito utilizado rotineiramente em restaurações provisórias, forramento de cavidades e cimentação de peças protéticas¹. Este material é classificado segundo sua composição em convencional, reforçado por metal e modificado por resina².

Dentre as vantagens em sua utilização incluem apresentar adesividade aos tecidos dentais, não produzir danos ao tecido polpar e liberar constantemente íons flúor. As desvantagens, deste material envolvem a baixa resistência à compressão, a formação de fissuras e infiltrações devido a seu rápido tempo de cura, não apresenta propriedades estéticas, a baixa capacidade de polimento, com aumento da rugosidade superficial³. A deterioração da superfície de restaurações de resina composta e CIV têm sido demonstradas por um aumento da rugosidade. Essa rugosidade superficial é influenciada pelo polimento, alteração do pH e aglutinação correta do material³. A superfície de uma restauração deve ficar a mais lisa possível, a fim de dificultar a fixação de placa bacteriana, sendo o valor de 0,2 µm considerado um limite além do qual haveria maior possibilidade de acúmulo de biofilme⁴.

A análise da rugosidade superficial é importante critério para determinar e prever o desgaste dos materiais restauradores. O aumento da rugosidade de materiais restauradores leva à perda de integridade superficial, com consequente formação de sítios de retenção de substrato e microrganismos, aumentando o risco de desenvolvimento de novas lesões de cáries^{4,5}. A rugosidade superficial torna-se um aspecto relevante a ser considerado nos materiais odontológicos, uma vez que, contribui para o acúmulo de placa, para a pigmentação em esmalte, podendo resultar em cárie secundária, falhas estéticas e doença periodontal. Assim, este estudo analisou a rugosidade da superfície do CIV convencional liberador de Flúor e Zinco após a aglutinação em placa de vidro e bloco de papel em diferentes proporções.

Materiais e Métodos

O presente estudo analisou o cimento de ionômero de vidro convencional ION Z- FGM® com as seguintes especificações de acordo com a tabela 1.

Foram proporcionado e aglutinado em placa de vidro e bloco de papel, de acordo com as recomendações do fabricante. Após aglutinação, foi armazenado em um recipiente, aguardando aproximadamente 5 minutos, tempo de presa, com uma placa de vidro por cima para adquirir uma lisura superficial. Imediatamente, após a manipulação foi aplicado com uma espátula e inserção dentro de uma matriz metálica de 10mmx1mm de dimensões, planejando o material até o nível superior da cavidade. Os recipientes foram divididos em dois grupos de acordo com os protocolos (n=10): P1 – Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em placa de vidro e espátula plástico na proporção 1:1; P2- Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em bloco de papel e espátula de plástico na proporção 1:1; P3- Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em placa de vidro e espátula plástico na proporção 1:2.P4 - Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em bloco de papel e espátula plástico na proporção 1:2.

Após o tempo de presa, os corpos de prova foram submetidos a análise quantitativa da rugosidade de superfície (Ra) através do rugosímetro fabricante Mitutoyo, realizando cinco análises seguidas em cada corpo de prova mudando a posição da ponteira no mesmo corpo de prova, com velocidade de 0,5 mm/s. As médias da rugosidade para cada corpo de prova foram calculadas. Analisados os dados posteriormente pelo teste estatístico ANOVA e teste de Fisher (p<0.01).

Tabela 1 – Descrição do material utilizado*

Tipo	Marca Comercial	Composição Química	Fabricante
Cimento de Ionômero de Vidro Convencional	ION Z	Pó: pigmento (dióxido de titânio e óxido de ferro), cargas (vidro de cálcio-alumínio-zinco-flúor-silicato).	FGM
Micronizados		Líquido: Ácido Poliacrílico, Ácido Tartárico e Água Destilada.	

* Informações do fabricante.



Fig. 1- Análise da rugosidade superficial em cimentos ionoméricos (ION Z).

Resultados

Os resultados estão apresentados nas tabelas 1 e 2. O cimento de ionômero de vidro com zinco quando utiliza o bloco de papel de proporções distintas mostrou uma diferença significativa e com duas gotas de líquido maior faixa de alteração de rugosidade superficial do material em relação a proporção 1:1. Quando a manipulação deste cimento é realizado na placa de vidro há uma expansão do material, de modo que estabilidade permanece mais evidenciado, ou seja, a massa fica mais homogeneizado. De ponto de vista metodológico, é interessante utilizar placa de vidro na proporção 1:1, pois o comportamento do material adquire performance de maior estabilidade química. Quando se utiliza bloco de papel e proporção 1:2, a reação é retardada promovendo uma contração inicial, com diminuição da estabilidade de reação química, promovendo maiores valores de elementos químicos precipitados na superfície e não reagidos.

Tabela 1- Análise da rugosidade superficial do cimento de ionômero de vidro de acordo com as proporção 1:1, meios de manipulação e tempo de armazenamento

Grupos	Proporções (Desvio –padrão ±)	
	1:1	
	Imediato	24 Horas
Placa de Vidro	20,34 ±0,23 ^{A,a}	20,46 ± 0,12 ^{A,a}
Bloco de Papel	21,50 ±0,41 ^{B,a}	9,07 ± 0,54 ^{B,b}

*Letras distintas mostram diferença estatística significativa (p<0,05), ANOVA F=18,04

**Letras maiúsculas mostram estatística no sentido vertical;

***Letras minúsculas mostram estatística no sentido horizontal;

****Letras semelhantes mostram que não houve diferença estatística;

Tabela 2- Análise da rugosidade superficial do cimento de ionômero de vidro de acordo com as proporção 1:2, meios de manipulação e tempo de armazenamento

Grupos	Proporções (Desvio –padrão ±)	
	1:2	
	Imediato	24 Horas
Placa de Vidro	20,34 ±0,33 ^{A,a}	20,18 ± 0,12 ^{A,a}
Bloco de Papel	20,50 ±0,51 ^{B,a}	20,37 ± 0,33 ^{B,b}

*Letras distintas mostram diferença estatística significativa ($p < 0,05$), ANOVA $F=7,43$

**Letras maiúsculas mostram estatística no sentido vertical;

***Letras minúsculas mostram estatística no sentido horizontal;

****Letras semelhantes mostram que não houve diferença estatística;

Discussão

A proporção com duas gotas de líquido apresentou-se com maior expansão, pois a parte polimérica –orgânica (líquido) contribui para esta alteração na rugosidade, sendo proporcional de acordo com o tempo, além de acelerar a degradação do material, pois a massa não está balanceada quimicamente. O cimentos de ionômero de vidro foi desenvolvido em 1971, introduzido no mercado em 1977, representando uma evolução dos cimentos de silicato e policarboxilato⁶. A biocompatibilidade, adesividade à estrutura dental e capacidade de liberar flúor foram características importantes na incorporação deste material aos procedimentos restauradores que fizeram esse material despertar o interesse pela sua utilização.

De acordo com sua natureza, pode ser classificado em três categorias: convencionais, reforçados por metais e modificados por resina⁷. Várias são as aplicações do cimento de ionômero devido às suas particularidades como material odontológico, e dentre elas, a ligação química ao esmalte e a dentina e liberação de flúor. Entretanto, algumas dessas indicações são limitadas devido à sua baixa resistência mecânica⁸. No presente estudo, observou-se a importância correta da aplicação da proporção do material, seguido da correta aglutinação do material. O grupo que utiliza a proporção 1:1 mostrou-se que a aglutinação do cimento de ionômero de vidro em bloco de papel produziu maior rugosidade, ou seja menor lisura e menor homogeneidade em relação ao grupo que utilizou-se placa de vidro. Na proporção 1:2, também houveram maior rugosidade superficial ao utilizar o bloco de papel para manipulação.

A hipótese destes resultados mostrados neste estudo é que o bloco de papel apresenta uma possibilidade de absorção do líquido ao proporcionar o material e isto colabora para a dificuldade de aglutinar por igual o cimento de ionômero de vidro. Alguns autores indicam a placa de vidro ou se caso proporcionar com o bloco de papel sugere não demorar para aglutinar o cimento, evitando a absorção pelo bloco de papel⁹. Outra recomendação é a utilização do bloco de papel plastificado também para evitar a absorção do líquido.

A aplicabilidade na cavidade é um fator muito importante clinicamente, com a utilização correta do instrumentos de inserção a cavidade bucal^{9,10}. A resistência ao desgaste e rugosidade superficial no ambiente oral são aspectos importantes para determinar e mensurar a deterioração clínica dos materiais restauradores¹¹. As características das superfícies de restaurações de ionômero de vidro são particularmente importantes, porque superfícies ásperas são mais rapidamente propensas à colonização bacteriana e maturação da placa, aumentando, assim, o risco de cárie¹². O cimento de ionômero de vidro pode vir apresentado em diferentes tipos, de acordo com a sua formulação. Os cimentos convencionais são os que se apresentam na forma de pó/líquido, sendo que as partículas vítreas estão no pó e os componentes ácidos no líquido¹³. Os cimentos anidros, surgiram a partir da ideia de se controlar melhor a proporção entre o pó e o líquido. Os cimentos reforçados com partículas metálicas, cimentos modificados por monômeros resinosos e cimentos de alta viscosidade^{14,15,16}. As maneiras de se melhorar as propriedades físicas de um cimento de ionômero de vidro envolvem aumentar a proporção pó/líquido, aumentar o peso molecular do poliácido ou aumentar a concentração do mesmo^{15,17,18}.

O Ionômero de vidro apresenta várias utilizações, dentre as quais para cimentação de peças protéticas, pois promovem resistência à remoção semelhante ou superior à do cimento de fosfato de zinco, que já foi o mais indicado para esta função. Este material também é indicado para cimentação de bandas ortodônticas, tendo o benefício de proteger o dente em relação à desmineralização do esmalte¹⁰. O uso do cimento de ionômero de vidro como material para base ou forramento de cavidades dentárias tem sido bastante indicado, já que não provoca efeito danoso sobre a polpa dental^{19,20}. O cimento ionomérico foi criado com o intuito principal de ser um material restaurador, substituindo o cimento de silicato, porém com características melhoradas^{21,22}. O cimento ionomérico pode ser utilizado como material para preenchimento em restaurações indiretas^{23,12}. Em dentes com polpa vitais polpados, este material vem sendo bastante indicado¹¹. O selante de cicatrícula e fissura é considerado um tratamento seguro na prevenção de lesões cariosas oclusais, pois é uma região de maior dificuldade de limpeza, em função da anatomia complexa, principalmente no período da erupção dentária¹⁴.

Embora o cimento de ionômero de vidro seja o material de escolha em diversos procedimentos na odontologia restauradora, algumas de suas propriedades ainda não são totalmente satisfatórias, apresentando limitações. O maior problema deste material está relacionado com o seu tempo de presa, pois a última fase do processo de presa do material é muito lenta, durando mais de 24 horas. O cimento ionomérico fica susceptível a alteração higroscópica do meio. Ele pode sofrer os processos de sinérese e embebição, que são a perda ou ganho de água para o meio externo, ocorre assim, um alto potencial de solubilidade com as suas propriedades mecânicas não alcançando um padrão satisfatório^{13,15,21}.

Portanto, é um material odontológico com grandes benefícios para as restaurações posteriores e anteriores em diferentes especialidades, entretanto o profissional tem de ficar atento nos manuseios técnicos seguindo corretamente as etapas preparatórias do material²². Desta maneira, os benefícios serão significativos clinicamente.

Conclusões

O cimento de ionômero de vidro contendo zinco apresenta menor rugosidade quando utiliza placa de vidro e proporção 1:1.

A massa do material torna-se mais fácil para manuseio da manipulação na placa de vidro, possibilitando ficar mais homogêneo.

Conflito de Interesses

Os autores alegam não haver conflito de interesses.

Referências bibliográficas

1. Rios D et al. Wear and superficial roughness of glass ionomer cements used as sealants, after simulated tooth brushing. *Pesqui Odontol Bras.* 2002;16(4):343-8.
2. Ribeiro CMB et al. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos. *International Journal of Dentistry.* 2007; 6(2):58-62.
3. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997;13(4):258-69.
4. Silva RJ et al. Propriedades do cimento de ionômero de vidro: uma revisão sistemática. *Odontol. Clin.Cient.* 2010;9(2):125-9.
5. Bouvier D, Duprez JP, Lissac M. Comparative evaluation of polishing systems on the surface of three aesthetic materials. *J.Oral Rehabil.* 1997; 24(12):888-94.
6. Azevedo MS et al. Where and how are Brazilian dental students using Glass Ionomer Cement?. *Braz. Oral Res.* 2010;24(4):482-7.
7. Fuits TJ et al. Uses and properties of current glass ionomer cements: a review. *J. Acad. Gen. Dent.* 1996;44(5):410-8.
8. Araújo MAM, Araújo RM, Marsílio AL. A retrospective look at esthetic resin composite and glass-ionomer Class III restorations: a 2-year clinical evaluation. *Quintessence Int.* 1998;29(1):87-97.
9. Hotta M, Hirukawa H, Aono M. The effect of glaze on restorative glass-ionomer cements. *J. Oral Rehabil.* 1995; 22(5):197-201.
10. Germain Junior HA, Meiers JC. Surface roughness of light-activated glass ionomer cements restorative materials after finishing. *Oper. Dent.* 1996; 21 (3):103-9.
11. Bouvier D, Duprez JP, Lissac M. Comparative evaluation of polishing systems on the surface of three aesthetic materials. *J. Oral Rehabil.* 1997;24(12):888-94.
12. Souza PPC et al. In vitro cytotoxicity and in vivo biocompatibility of contemporary resin modified glass-ionomer cements. *Dent Mat.* 2006;22(9):838-844.
13. Gladys S et al. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J. Dent. Res.* 1997; 76(4):883-94.
14. Cho S, Cheng A.C. A Review of Glass Ionomer Restorations in the Primary Dentition. *J Can Dent Assoc.* 1999;65(9):491-5.
15. Yip Hk, To WM. An FTIR study of the effects of artificial saliva on the physical characteristics of the glass ionomer cements used for art. *Dent Mat.* 2005;21(8):695-703.
16. Moshaverinia A et al. Modification of conventional glass-ionomer cements with N-vinylpyrrolidone containing polyacids, nano-hydroxy and fluoroapatite to improve mechanical properties. *Dent Mat.* 2008;24(10): p.1381-90.
17. Lopes, Galvan, Chibinski et al. Fluoride release and surface roughness of a new glass ionomer cement: glass carbomer. *Rev Odontol UNESP.* 2018 Jan-Feb; 47(1): 1-6.
18. Berg MC, Jacobsen J, Momsen NCR, et al. Water dynamics in glass ionomer dental cements. *The Eur Phys J Spec Topics.* 2016;225:773-777.
19. Dehurtevent M, Deveaux E, Hornez JC, et al. Influence of heat and ultrasonic treatments on the setting and maturation of a glass-ionomer cement. *Am J Dent.* 2015; 28:105-110.
20. Faroud MA, Stamboulis A. Nanoclay addition to conventional glass-ionomer cements: influence on properties. *Eur Dent J.* 2014;8:456-463.
21. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach A comprehensive overview. *Clin Oral Invest.* 2012;16:1337-1346.