LIBERAÇÃO DE FLÚOR, SORÇÃO DE ÀGUA E SOLUBILIDADE DE CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO MODIFICADOS POR RESINA.

Vitória Somma Tessari (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), Maria Luján Méndez Bauer, Letícia Maíra Wambier, Angela de Lima da Ros Gonçalves, Denise Stadler Wambier
e-mail: dswambier@yahoo.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia

Odontologia – Materiais Odontológicos.

Palavras-chave: Cimentos de ionômero de vidro, flúor, Tratamento Dentário Restaurador sem Trauma.

Resumo

O Tratamento Restaurador Atraumático (ART) motiva o lançamento de novos cimentos de Ionômero de vidro (CIVs) para aumentar a durabilidade das ARTs. Este estudo objetiva avaliar *in vitro* a liberação de flúor (LF), sorção de água (SO) e solubilidade (SB) de CIVs.Foram testados os CIVs: EQUIA Forte, Riva Light Cure, Vitremer e Fuji IX para SO e SB. Foram feitos 40 corpos de prova (CP) de cada CIV e 40 CP com protetor EquiaCoat.Os CP foram avaliados durante 28 dias e calculou- se a SO e SB. Para LF foram testados os CIVs: Riva Light Cure, Fuji II LC, Vitremer e Vitro Fil LC. Foram feitos 6 CP de cada CIV e mantidos em estufa a 37º C por 14 dias. Foram feitas as leituras de flúor no dia 1, 2, 7 e 14. ANOVA de dois fatores foi utilizado para o analise estatístico. Nos resultados, para SOVitremer teve a maior sorção, sem mostrar diferença significativa usando o protetor. Para SB não houve diferença significativa entre materiais nem com a aplicação do protetor. Riva Ligth Cure apresentou a maior LF. No dia 14 a LF dos CIVs diminuiu significativamente. Concluiu se que os CIVs modificados por resina apresentam boas propriedades para serem utilizados no ART.

Introdução

Os CIVs apresentam vantagens como a liberação de flúor, coeficiente de expansão térmica similar ao substrato dentário e adesão à estrutura dentária, contudo podem também apresentar algumas limitações como baixa resistência as forças oclusais e mastigatórias. (Frencken *et al.*, 2012) O reforço por resina é um dos métodos para maximizar as propriedades mecânicas dos CIVs, proporcionando maior resistência ao desgaste e fratura. Mas, os componentes resinosos podem limitar a liberação e recarga de íons flúor, sendo necessário comparar essa dinâmica entre os diferentes cimentos. (Bayrak *et al.*, 2017). A água desempenha uma importante função nos CIVs, sendo responsável pelo transporte de flúor, cálcio e alumínio para reagir com o ácido

e formar a matriz de ácido poliacrílico. Contudo, a sorção de água e solubilidade podem afetar as propriedades mecânicas e a resistência à abrasão dos materiais resinosos. (Calvo *et al.*, 2016)Este estudo objetiva avaliar *in vitro* as propriedades físico-químicas de CIVs para orientar os clínicos sobre as melhores escolhas.

Material e Métodos

Para sorção de água e solubilidade foram testados: Riva Light Cure (SDI, ICE- SDI) e Vitremer (3M ESPE, St Paul, MN, EUA). Como controle foi utilizado o EQUIA Forte (GC, Tokyo, Japan) e Fuji IX Gold Label (GC, Tokyo, Japan). Para a avaliação dasorção de água e solubilidade seguiu se as especificações do ISO 4049 (Iso, 2000). 10 CP de cada material foram confeccionados a partir de uma matriz. Os CP foram colocados em dessecadores e uma estufa à 37ºC. Foram pesados até que a variação de massa entre dois dias consecutivos fosse menor que 0,2 mg (m1). Um paquímetro digital foi usado para medir a espessura e o diâmetro dos CP para calcular o volume (V) de cada um (em mm^3). Em seguida, cada CP foi colocado em eppendorf com 2 ml de água destilada a 37ºC. Após intervalos de 1-8 h e 1-7d, 14 d e 28 d de tempo de armazenamento, cada CP foi pesado numa balança analítica (m2). Após de 28 dias, os CP foram secos em dessecadores contendo sílica gel a 37ºC durante 5 d (m3). A SO e a SB ao longo dos 28 dias de armazenamento de água foram calculadas utilizando as seguintes fórmulas: SO = (m2 - m3) / V e SB = (m1 - m3) / V. Para avaliar a eficácia de proteger a superfície dos CIVs, foram confeccionados 40 CP novos protegendo a superfície dos mesmos com o protetorfotopolimerizadoEquiaCoat (GC, Tokyo, Japan). O protetor foi colocado segundo as instruções do fabricante.

Para liberação de flúor foram testados os CIVs modificados por resina: Riva Light Cure (SDI, ICE-SDI), Fuji II Gold Label LC (GC, Tokyo, Japan), Vitremer (3M ESPE, St Paul, MN, EUA) e Vitro Fil LC (Nova DFL, Indústria e Comércio S.A.Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Foram confeccionados 06 CP de cada material com uma matriz metálica. Cada corpo de prova foi imerso em 20 ml de água destilada em recipientes e mantidos em estufa a 37º C por 14 dias.A cada 24 horas foi realizada a troca da água destilada para aferição da liberação de flúor e as leituras registradas nos dias: 1º, 2º, 7º, 14º. A quantidade de fluoreto liberada foi mensurada utilizando-se o método colorimétrico SPADNS, espectrofotômetro Hach DR 4000 (Loveland, 13 Colorado, USA), num comprimento de onda de 580nm.

A média dos valores de todos os testes foram submetidos ao teste ANOVA de dois fatores e para comparação múltipla, o teste Tukey. A análise estatística foi estabelecida com nível de significância $\alpha = 0,05$, utilizando um pacote de software estatístico (GraphPadPrism 6.0c, San Diego, CA, USA).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão os resultados de SO dos materiais. A água tem uma função importante nos CIVs, já que é a responsável pelo transporte de cálcio e alumínio que reage com o ácido, formando matriz de ácido poliacrílico. Nos resultados obtidos, os

ISSN 1676-0093

CIVs testados absorveram água e se expandiram. Isto pode ser explicado por a natureza hidrofílica do poli (HEMA), que comportam se como um hidrogel sintético: absorve água e se incham. Os resultados de SB estão na tabela 2. Os CIVs não tiveram diferença significativa entre os materiais, colocando ou não o protetor superficial. Sabe se que as partículas de carga com maior volume e maior quantidade, deixam a matriz do CIV demenor tamanho. Se a matriz é menor, a penetração de água diminuirá, evitando a dissolução da mesma.

Tabela 1– Médias e desvio padrão (DP) da sorção de água (g/mm$_3$) (*).

MATERIAL	Sem protetor		Com protetor	
	Média	DP	Média	DP
EQUIA FORTE	0.00006267 Aa	0.00001039	0.00010520A,B b	0.00000537
RIVA	0.00010093 B a	0.00001615	0.00013772 B a	0.00004814
FUJI IX	0.00007533 B a	0.00001433	0.00007503 Aa	0.00008095
VITREMER	0.00015782 C a	0.00001170	0.00021227 C b	0.00005076

*Letras maiúsculas comparam resultados entre os materiais. Letras minúsculas comparam resultados com o sem protetor. Letras iguais indicam resultados estatisticamente similares (Tukey test, p ≥ 0,05).

Tabela 2. Médias e desvio padrão da solubilidade (g/mm$_3$) (*).

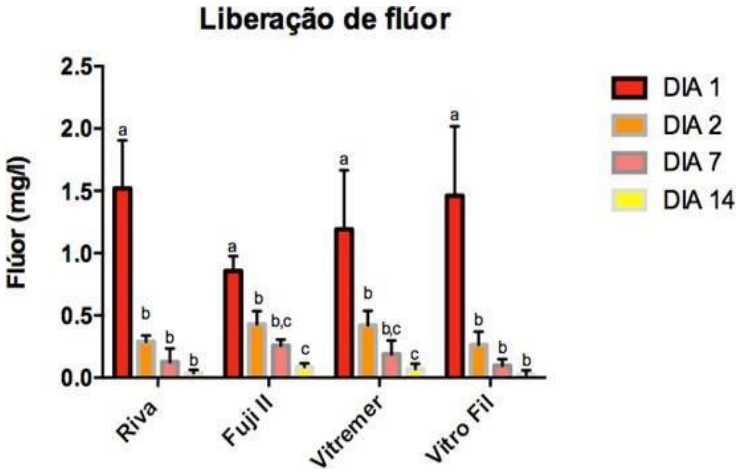
MATERIAL	*Sem protetor*		*Com protetor*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
EQUIA FORTE	- 0.0000233 Aa	0.0000233	0.00003069 Aa	0.00004987
RIVA	- 0.0000456 Aa	0.0002307	0.00001139 Aa	0.00004529
FUJI IX	- 0.0000194 Aa	0.0000049	0.00000669 Aa	0.00007619
VITREMER	0.0000048 Aa	0.0000178	0.00001416 Aa	0.00006419

*Letras maiúsculas comparam resultados entre os materiais. Letras minúsculas comparam resultados com o sem protetor. Letras iguais indicam resultados estatisticamente similares (Tukey test, p ≥ 0,05)

Os resultados de liberação de flúor estão no gráfico 3. Os materiais não mostraram diferença significativa entre eles. Durante os tempos avaliados, os CIVs foram diminuindo a liberação do flúor significativamente. A liberação elevada de flúor no período inicial, é denominada bursteffect ou "efeito explosão", seguida do declínio da liberação durante o tempo.(Silva *et al.*, 2010)

Gráfico 1. Média da liberação de flúor (mg/l) durante os intervalos de tempo avaliados. Letras iguais indicam resultados estatisticamente similares (Tukey test, p ≥ 0,05).

ISSN 1676-0093



Conclusão

O CIV que possui a menor SO foi o Equia Forte, sendo mais efetivo com o protetor. Na questão de SB não houve diferença significativa entre os materiais, com protetor ou sem. O Vitremer foi o que obteve a maior sorção tendo diferença significante dos outros materiais. Sendo assim, o Equia Forte que menos é modificado pela água. Na liberação de flúor não houve diferença significativa entre materiais. Todos os CIVs sofreram declínio significativo após as primeiras 24 horas.

Agradecimentos: Ao CNPq/UEPG pela bolsa de Iniciação científica.

Referências

BAYRAK, G. D. et al. Effect of two different polishing systems on fluoride release, surface roughness and bacterial adhesion of newly developed restorative materials. **J Esthet Restor Dent,** v. 29, n. 6, p. 424-434, Nov 12 2017. ISSN 1496-4155.

CALVO, A. F. et al. Evaluation of the relationship between the cost and properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. **Braz Oral Res,** v. 30, 2016. ISSN 1807-3107 (Electronic) 1806-8324 (Linking).

FRENCKEN, J. E.; LEAL, S. C.; NAVARRO, M. F. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. **Clin Oral Investig,** v. 16, n. 5, p. 1337-46, Oct 2012. ISSN 1436-3771 (Electronic) 1432-6981 (Linking).

ISO. International Standard Organization 4049. Dentistry: resin based dental fillings. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization; 2000. 2000.

SILVA, F. D. S. C. M.; DUARTE, R. M.; SAMPAIO, F. C. Liberação e recarga de flúor por cimentos de ionômero de vidro. **RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online),** v. 58, n. 4, p. 437-443 % 1981-8637, 2010.