



Influência do acabamento e polimento de cimentos de ionômero de vidro na rugosidade superficial

Influence of the finishing and polishing procedures on the ionomer cements superficial roughness

Érika Embrose

Mestre em Odontologia pela UVA

João Galan Júnior

Fátima M. Namen

Doutores em Dentística pela UVA

Walter Machado

Livre Docente em Periodontia da UVA

Alex Balduino

Doutor em Ciências Biológicas pela UVA

Resumo

O objetivo do artigo foi o de comparar métodos de acabamento e polimento superficial dos materiais ionoméricos Ketac-Fil plus e Vitro-Fil. Foram obtidas réplicas em resina Epóxi dos pré-molares restaurados e as superfícies analisadas em MEV e a rugosidade superficial em rugosímetro. Os discos de Sof-Lex produziram superfícies mais lisas, livres de irregularidades, enquanto o uso de somente matrizes de poliéster permitiu uma superfície com algumas irregularidades superficiais. O sistema Enhance, associado à pasta Kota II, mostrou uma superfície com várias irregularidades profundas, com desprendimento de material. A conclusão obtida foi que o polimento das restaurações ionoméricas modifica a superfície do material restaurador.

Palavras-chave: cimentos de ionômero de vidro; polimento; acabamento; rugosidade.

Abstract

The aim of this study was to compare methods of polishing of Ketac-Fil plus and Vitro-Fil. Class V cavities on extracted bicusps were restored with Ketac-fil and Vitro-Fil. Replicas in Epoxy resin of the restored teeth were analysed on an MEV and profilometer. The Sof-Lex discs produced a smoother surface without irregularities. The Enhance system associated to the Kota II paste presented a surface with a vast amount of deep irregularities with some material detaching from the surface. The study can conclude that the polishing of the ionomeric restorations modifies the surface of the restoration material.

Keywords: glass ionomer cements; polishing; finishing; roughness.

Introdução

A obtenção de um material restaurador ideal que possua boas propriedades mecânicas, excelente estética, facilidade de acabamento e polimento e que possua biocompatibilidade continua sendo um desafio aos pesquisadores.

Neste desafio, em 1972, WILSON & KENT (1) apresentaram à comunidade científica um novo material odontológico, possuindo translucidez, que se baseava em uma reação de geleificação entre partículas vítreas de pó de aminosilicato e uma solução aquosa de polímeros e copolímeros de ácido acrílico. A esse material foi dado o nome de cimento ionômero de vidro ou Aspa (de poliacrilato de aminosilicato).

Segundo MC LEAN, NICHOLSON, WILSON (2), cimentos ionoméricos consistem de um vidro e um polímero ácido que geram uma reação ácido-base. O vidro é geralmente feito de uma fina camada de pó, que em contato com a reação ácida do cimento, libera Ca^{2+} e Al^{3+} e possivelmente também Sr^{2+} , La^{2+} e Zn^{2+} , dependendo de sua composição. O polímero ácido geralmente é o ácido poliacrílico, que pode incluir polímeros, copolímeros de ácidos acrílicos, itacônico, maléico e fosfórico.

Como material restaurador, são frequentemente utilizados em restaurações cervicais devido a sua qualidade de cor, adesão dentinária e liberação de flúor (3).

Segundo SAITO, LOVADINO, KROLL (4), a análise de superfície do material restaurador pode ser realizada por meio de métodos qualitativos e quantitativos.

No processo restaurador, uma das propostas fundamentais é a manutenção das restaurações com superfícies lisas, sem porosidades, resultando em melhora da estética e minimizando o acúmulo de placa bacteriana (5).

Na literatura científica, vários trabalhos (6, 7, 8) descreveram as técnicas de confecções de restaurações com ionômeros autopolimerizáveis salientando a necessidade de se realizar o polimento das restaurações, entretanto a maioria deles não prevê um protocolo de polimento específico para material, usando, na grande maioria das vezes, o mesmo método de polimento de restaurações em resina composta, não atentando dessa forma às características específicas do ionômero convencional.

TATE & POWERS (6) afirmaram que o efeito do acabamento

e polimento sobre a tradicional rugosidade dos cimentos ionoméricos é uma consideração importante no processo restaurador, sendo especialmente verdadeiro nas restaurações cervicais, onde a falta de um bom acabamento e polimento pode levar a problemas periodontais por retenção de placa bacteriana e causa subsequente lesão cariosa.

YAP *et al.* (7) compararam o acabamento superficial de oito tipos de materiais estéticos, incluindo resinas compostas, ionômeros de vidro e compômeros. Os resultados mostraram que as superfícies finais são dependentes dos materiais envolvidos e que as superfícies de ionômeros e compômeros se mostraram mais rugosas que da resina composta e que isso poderia ser atribuído ao tamanho das partículas de silicato de fluoramino dos ionômeros e compômeros.

BAGHERI, BURROW, TYAS (8) avaliaram através de MEV a influência do polimento e a impactação alimentar sobre a rugosidade superficial de ionômero de vidro convencional e um ionômero modificado por resina composta. O primeiro grupo foi polimerizado contra uma matriz de poliéster (controle) e o segundo grupo recebeu polimento com pontas de silicone. Os resultados mostraram que as superfícies que utilizaram as matrizes eram significativamente mais lisas do que o grupo dois.

O objetivo do presente estudo foi analisar laboratorialmente dois tipos de polimentos, semelhantes aos indicados pelos fabricantes dos materiais, e a condensação e geleificação dos materiais ionoméricos contra tira de matriz de poliéster.

Metodologia

Foram analisados dois cimentos ionoméricos autopolimerizáveis: Ketac-Fil Plus (3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, USA) e o Vitro-fil Plus (DF Indústria e Comércio S.A., RJ, BR). Para a realização do acabamento e polimento foram escolhidos discos de óxido de alumínio, Sof-Lex (3M-ESPE, USA) e as pontas de silicone, Enhance (Dentsply), associadas à pasta de polimento Poli II (Kota importadora).

Análise em Microscopia Eletrônica

Trinta dentes pré-molares hígidos extraídos por razões ortodônticas, armazenados em soro fisiológico, foram empregados no experimento. Os dentes foram montados em manequim com gengiva artificial simulando uma situação clínica. Em cada dente pré-molar, foi preparada cavidade de classe V na face vestibular, na região da junção cimento-esmalte, utilizando pontas diamantadas em forma de roda 3053 (KG Sorensen, São Paulo), em alta rotação refrigerado com spray água/ar. Cada cavidade foi lavada com ácido poli-acrílico a 35% por 20 segundos para remoção da *smear layer* e, posteriormente, lavadas abundantemente com água por mais 20 segundos, secas com spray de ar indireto. Quinze espécimes foram restaurados com Vitro-Fil e quinze com Ketac-Fil. Os materiais restauradores foram manipulados, de acordo com instruções específicas dos fabricantes, e realizada por um só operador. As restaurações foram deixadas geleificar até presa inicial contra tira de matriz de poliéster por sete minutos. Após a presa inicial, os ex-

cessos laterais de material foram removidos com lâmina de bisturi número 15C (Swann-Morton, UK) e então aplicada uma fina camada de esmalte de unha incolor (Colorama). Os espécimes foram armazenados em água deionizada, em estufa a 37° C.

Após 24 horas de presa, cinco espécimes de cada grupo foram deixados como controle (sem polimento e acabamento) e cinco espécimes de cada material receberam um dos seguintes protocolos de acabamentos e polimentos: grupo 1a e 2a foram submetidos a polimento com discos de óxido de alumínio Sof-Lex de quatro granulações (grossa, média, fina e extrafina), durante 20 segundos cada disco, sob hidratação (jatos de água e ar). O grupo 1b e 2b (cinco de cada material) foram submetidos a polimento com sistema de pontas de silicone, em formas de taça associados à pasta de polimento Poli II, também por 20 segundos sob hidratação.

Para se preservar as características da superfície ionomérica das possíveis distorções dos preparos para análise no MEV, após polimentos, os dentes restaurados (inclusive o grupo controle) foram lavados, secos e moldados com silicone de adição (Adsil, Vigodent S.A. Indústria e Comércio, RJ, Brasil). As impressões foram vazadas com resina Epóxi (Resilab-RJ) e deixados tomar presa por 24 horas em estufa a 37° C. As réplicas assim obtidas foram cobertas com ouro e então analisadas em microscopia eletrônica de varredura (Digital Scanning Microscope DSM 960,

Zeiss-West Germany) com 500X de magnificação e 10 KV.

As imagens obtidas foram avaliadas e classificadas por dois examinadores independentes com o critério de duplo-cego, de acordo com os critérios da tabela I.

Tabela I. Critérios para avaliação das imagens obtidas em MEV

Grau	Característica/critério
1	Superfície lisa: livre de irregularidades ou com padrão regular de rugosidades superficiais
2	Superfície regularmente rugosa: irregularidades superficiais e algumas rugosidades profundas
3	Superfície rugosa: várias rugosidades profundas

Estudo da Rugosidade

Para esta fase do trabalho foram obtidas formas cúbicas de resina acrílica medindo 1 cm de largura por 1 cm de altura e 1 cm de profundidade. Os espécimes foram então divididos em dois grupos. O primeiro grupo (doze amostras) foi preenchido com Vitro-Fil e o segundo grupo, de mesma quantidade, foi preenchido com Ketac-Fil. As amostras sofreram cura inicial de 7 min, sendo que quatro de cada material sofreram somente cura contra tiras de matriz de poliéster (sem a realização de nenhum acabamento e polimento posterior) e então todas foram armazenadas em água deionizada por 24 horas. O restante (oito amostras de cada material) foi subdividido em dois grupos de quatro amostras cada. Um subgrupo recebeu acabamento e polimento ou com discos de Sof-Lex (quatro granulações), durante 20 segundos cada disco sob refrigeração, o outro recebeu tratamento com pontas Enhance associadas à pasta Poli II, durante 20 segundos também sobre refrigeração. Os acabamentos e polimentos foram realizados em baixa rotação e em uma só direção e por um operador somente.

Os corpos de prova foram submetidos à análise perfilométrica, com Taylor Hobson Precision (Form - Talysurf 50) e os valores obtidos em μm (Ra).

Resultados

Rugosidade

A tabela II mostra os resultados obtidos na análise com Rugosímetro dos materiais ionoméricos submetidos a diferentes acabamentos.

Materiais	Acabamento e polimento		
	Matriz de poliéster	Sof-Lex	Enhance
Vitro-Fil V1	0,4037	0,4801	1,0119
Vitro-Fil V2	0,6251	0,3676	0,6821
Vitro-Fil V3	0,5852	0,4301	0,6892
Vitro-Fil V4	0,6199	0,3988	0,8363
Ketac-Fil K1	0,5441	0,4468	0,8143
Ketac-Fil K2	0,3992	0,2975	1,0201
Ketac-Fil K3	0,6559	0,4261	0,7663
Ketac-Fil K4	0,5183	0,4179	0,5862

Tabela II. Valores de magnitude (μm) dos módulos avaliados

Aos dados obtidos foi aplicado primeiramente o teste de Kolgomorov-Smirnov, que confirmou a distribuição paramétrica destes. A análise de variância (Anova), sobre os sistemas de polimento e os materiais ionoméricos, demonstrou não existir diferença estatisticamente significativa entre os materiais testados e mostrou existir diferença estatística entre os sistemas de polimento utilizados, o que foi confirmado na realização de uma nova análise de variância para os sistemas de polimento (Anova). O teste de Tukey foi então aplicado aos sistemas de polimento e permitiu identificar que os valores obtidos pelo grupo controle (tira de matriz) e o grupo que utilizou discos Sof-Lex foram menores que os valores de rugosidade obtidos com pontas Enhance com pasta Poli II. Entre os discos de óxido de alumínio e a matriz de poliéster, o melhor desempenho foi obtido com discos de Sof-Lex, sem diferença estatística entre ele e a tira de matriz de poliéster, entretanto, houve diferença estatística entre o grupo Sof-Lex e a matriz em relação ao grupo que utilizou Enhance associado à pasta Poli II, estes apresentaram média maior e desempenho irregular nos corpos de prova.

Microscopia Eletrônica

As imagens obtidas pela microscopia eletrônica mostraram uma superfície homogeneamente rugosa nas superfícies deixadas sem polimento.

O uso de discos de óxido de alumínio (Sof-Lex), após 24 horas, produziu uma redução homogênea da rugosidade superficial livre de irregularidades ou com algumas rugosidades superficiais em ambos os materiais testados.

Os resultados obtidos pela fotomicrografia da superfície ionomérica polida com pontas Enhance associadas à pasta Poli II demonstraram uma superfície com irregularidades superficiais e algumas irregularidades profundas com algumas regiões com perda de material e microrrachaduras.

Os dados obtidos pela avaliação realizada pelos dois examinadores no sistema duplo-cego foram analisados utilizando o coeficiente de Kappa ponderado. Nesta análise de concordância entre avaliadores 1 e 2 por acabamento e polimento kappa ($\hat{\kappa}$) foi igual a 0,38 para o sistema Enhance. Para os materiais deixados sem acabamento e polimento (matriz de poliéster) Kappa foi igual a 0,65 e para o acabamento e polimento com discos Sof-Lex kappa foi igual a 0,97. A concordância entre materiais, Kappa foi 0,69 para o Ketac-Fil e 0,71 para o Vitro-Fil. A tabela III mostra a frequência dos resultados segundo os critérios propostos para avaliação do MEV.

Vidro-Fil (Avaliadores 1 e 2)			
Material	Liso (1)	Regularmente rugosa (2)	Rugosa (3)
Enhance	1	4	5
Sof-Lex	10	0	0
Matriz de poliéster	5	5	0

Tabela III. Frequência da classificação dos examinadores por material

Ketac-Fil (Avaliadores 1 e 2)			
Material	Liso (1)	Regularmente rugosa (2)	Rugosa (3)
Enhance	0	1	9
Sof-Lex	9	1	0
Matriz de poliéster	0	7	3

Discussão

Para HUNDRUM & FERNANDEZ (9), a natureza das restaurações classe V, a dificuldade de seu contorno, do posicionamento correto das matrizes, além da dificuldade de acesso às áreas gengivais e interproximais demandam acabamento e polimento corretos após sua confecção.

Para BOUVIER, DUPREZ, LISSAC (3), o polimento das restaurações requer uma metodologia precisa e rigorosa, buscando aprimorar as propriedades estéticas e o tempo de vida das restaurações. A escolha de um sistema de polimento inadequado, poderia aumentar a rugosidade e ampliar a área superficial expondo-a a uma maior pigmentação (4). Poderia diminuir o tempo de vida das restaurações (10), reduzir a estética do material (5) e aumentar o acúmulo de placa bacteriana (7). No nosso estudo, o Ketac-Fil plus recomenda em seu manual de uso o polimento das restaurações com discos de óxido de alumínio e, para o Vitro-Fil, o fabricante recomenda o uso de pontas siliconadas para polimento.

Neste estudo, a análise pela rugosimetria das superfícies ionoméricas demonstraram que o uso de matrizes de poliéster produziram superfícies com valores de rugosidade maiores que o uso de discos de óxido de alumínio e menores que o uso de pontas de silicone associadas a pasta Poli II. Isso talvez se deva ao aprisionamento das bolhas e ou cargas na superfície do material. Na avaliação em microscopia, a superfície mostrou-se homogênea, com um padrão regular de rugosidades superficiais, com bom padrão de concordância entre examinadores. Estes dados são semelhantes aos obtidos por VIEIRA, MODESTO, CHEVITARESE (11), EIDE & TVEID (12) em estudos similares usando tiras de matriz como controle em polimento de restaurações autopolimerizáveis ionoméricas.

O menor valor de rugosidade

foi o obtido com o uso de discos de Sof-Lex, após polimento realizado em ambos materiais. As micrografias obtidas das superfícies polidas com os discos de óxido de alumínio confirmaram estes resultados mostrando superfícies livres de irregularidades ou com irregularidades superficiais, conforme classificação realizada pelos avaliadores no estudo duplo cego, com boa concordância entre examinadores segundo análise estatística. Estes discos parecem realizar polimento sem desalojar as partículas do material restaurador, entretanto não possuem forma anatômica que permita sua utilização em todas as superfícies dentais, sendo necessário a utilização de outros instrumentais abrasivos com formatos apropriados nas regiões convexas ou de difícil acesso da restauração.

A utilização das pontas Enhance associadas à pasta de polimento Poli II demonstraram na análise com rugosímetro, altos valores de rugosidade. As micrografias obtidas com a microscopia eletrônica revelaram uma superfície irregular com várias rugosidades profundas. Na avaliação de concordância entre examinadores após classificação das fotomicrografias, o grau de concordância foi apenas regular, o que confirma os desempenhos irregulares dos corpos de prova analisados pelo rugosímetro. Resultados semelhantes foram obtidos por BOUVIER, DUPREZ, LISSAC (3). O uso de taças de silicone parece desalojar as partículas ionoméricas (13). Com todas as limitações impostas sobre a análise qualitativa proposta

pelo uso de MEV, seus resultados permitiram a validação subjetiva dos resultados objetivos da análise quantitativa obtida pelo rugosímetro. Valores de rugosidade podem ser atribuídos às características do próprio material como o tamanho das partículas, do vidro e de sua habilidade de formar uma camada rica em polímeros (7).

Conclusão

Com as limitações de um estudo laboratorial, este estudo pode concluir que:

1. Existem diferenças na textura superficial, após a realização de diferentes métodos de acabamento e polimento utilizando o mesmo fabricante do material.
2. Não existem diferenças na textura superficial dos dois materiais ionoméricos utilizados no estudo, independente do método de acabamento e polimento empregado. 

Referências Bibliográficas

1. WILSON, A. D., KENT, B. E. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *British Dental Journal*, v. 132, n. 4, p. 133-135, Feb., 1972.
2. MCLEAN, J. W., NICHOLSON, J. W., WILSON, A. D. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int.*, v. 25, n. 9, p. 587-589, 1994.
3. BOUVIER, D., DUPREZ, P., LISSAC, M. Comparative evaluation of polishing systems on the surface of three aesthetic materials. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 24, p. 888-894, 1997.
4. SAITO, S., LOVADINO, J. R., KROLL, L. C. Rugosidade e pigmentação superficial de materiais ioméricos. *Pesq. Odontol. Brás.*, v. 14, n. 4, p. 351-356, out./dez., 2000.
5. PEDRINI, D., CANDIDO, M. S., RODRIGUES, A. L. Analysis of surface roughness of glass-ionomer cements and compomer. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 30, p. 714-719, 2003.
6. TATE, W. H., POWERS, J. M. Surface roughness of composite and hybrid ionomers. *Operative Dentistry*, v. 21, p. 53-58, 1996.
7. YAP, A. *et al.* Surface finish of Resin-modified and highly viscous glass cements produced by one-step systems. *Operative Dentistry*, v. 29, n. 1, p. 87-91, 2004.
8. BAGUERI, R., BURROW, M. F., TYAS, M. J. Surface characteristics of aesthetic restorative materials - a SEM study. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 34, p. 68-76, 2007.
9. HONDRUM, S., FERNANDEZ, JR. Countouring, finishing and polishing class 5 restorative materials. *Operative Dentistry*, v. 22, n. 1, p. 30-36, 1997.
10. HEINTZE, S. D., FORJANIC, M., ROUSSEAU, V. Surface roughness and gloss of dental materials as a function of force and polishing time in vitro. *Dental Materials*, v. 22, p. 146-165, 2006.
11. VIERA, A. R., MODESTO, A., CHEVITA-RESE, O. Polimento de compósito e de ionômeros de vidro. *Revista da APCD*, v. 50, n. 4, p. 346-348, Jul./Ago., 1996.
12. EIDE, R., TVEIT, B. Finishing and polishing glass-ionomer cements. *Acta Odontol. Scand.*, v. 48, p. 409-413, 1990.
13. HOELCHER, D. C. *et al.* The effect of three finishing systems on four esthetic restorative materials. *Operative Dentistry*, v. 23, p. 36-42, 1998.

Recebido em: 29/04/2008

Aprovado em: 15/09/2008

Fátima M. Namen

Universidade Veiga de Almeida

Rua Ibituruna, 108, casa 3/sala 201 - Tijuca

Rio de Janeiro/RJ, Brasil - CEP: 20271-901

E-mail: fnamen@uva.br