

Avaliação da microinfiltração na interface resina composta/dentes artificiais de resina acrílica

*Estevão Tomomitsu KIMPARA^a, Juliana de Souza PAIVA^b, Rubens Nisie TANGO^b,
Lucas Villaça ZOGHEIB^c, Tarcisio José de Arruda PAES-JÚNIOR^a,
Guilherme de Siqueira Ferreira Anzaloni SAAVEDRA^c*

^a*Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Faculdade de Odontologia, UNESP,
12245-000 São José dos Campos - SP, Brasil*

^b*Cirurgiã-Dentista pela Faculdade de Odontologia, UNESP,
12245-000 São José dos Campos - SP, Brasil*

^c*Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora,
Especialidade Prótese, Faculdade de Odontologia, UNESP,
12245-000 São José dos Campos - SP, Brasil*

Kimpara ET, Paiva JS, Tango RN, Zogheib LV, Paes-Júnior TJA, Saavedra GSFA. Evaluation of microleakage in resin composite/resin acrylic artificial teeth interface. Rev Odontol UNESP. 2008; 37(1): 9-13

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a microinfiltração na interface entre resinas compostas e resina de dentes artificiais. Foram confeccionados 36 corpos de prova simulando próteses em resina acrílica com dentes artificiais fixados. As superfícies oclusais foram desgastadas e tratadas com os seguintes protocolos: G1 - Esthet-X condicionado com ácido fosfórico 37%; G2 - Esthet-X tratado com monômero de metilmetacrilato; G3 - Artglass condicionado com ácido fosfórico 37%; e G4 - Artglass tratado com monômero de metilmetacrilato. Após armazenagem em água a 37 °C por 24 horas, os corpos de prova (n = 9) foram imersos em solução tamponada de azul de metileno 0,5% durante 2 horas, e seccionados em 2 eixos, para realização das leituras de infiltração. As mensurações foram realizadas em estereomicroscópio com aumento de 12,5 vezes e a média de infiltração (%) para cada grupo foi obtida. Os dados foram submetidos à análise de variância de dois critérios e ao teste de Tukey, ambos com $\alpha = 0,05$. O uso de resina composta Esthet-X ofereceu menor grau de microinfiltração em comparação ao Artglass, com ambos os tratamentos de superfície. A aplicação de metilmetacrilato exerceu efeito positivo nas amostras confeccionadas com Artglass, em comparação ao condicionamento com ácido fosfórico a 37%. Para a Esthet-X, os tratamentos de superfície mostraram-se similares quanto à microinfiltração. Os tratamentos de superfície propostos não se mostraram capazes de evitar a ocorrência de infiltração na interface resina composta e dente artificial de resina acrílica.

Palavras-chave: Resinas compostas; resinas acrílicas; dente artificial.

Abstract: The aim of this study was to evaluate the marginal microleakage in the interface between composites and artificial teeth used in complete dentures. Thirty six samples were constructed simulating acrylic resin dentures with artificial teeth. The artificial teeth had occlusal surfaces removed and covered with one of following protocols: G1 - Esthet-X etched with phosphoric acid 37%; G2 - Esthet-X treated with methylmetacrylate monomer; G3 - Artglass etched with phosphoric acid 37%; G4 - Artglass treated with methylmetacrylate monomer. After storage in water at 37 °C for 24 hours, samples (n = 9) were immersed in buffered solution of 0,5% blue methylene during 2 hours and cut in the mesio-distal and bucal-palatal direction, to allow the measurement of marginal leakage. The measurement was performed with a stereomicroscope at 12.5 x magnification and the microleakage mean (%) of each group was obtained. Data were obtained in percentage and submitted to two-way ANOVA and to Tukey's test ($\alpha = 0.05$). The use of composite Esthet-X resulted in less microleakage than Artglass, with both surface treatments. The methylmetacrylate showed less microleakage when compared to the application of 37%

phosphoric acid solution, in Artglass groups. Surface treatments showed to be similar in Esthet-X groups, regarding to microleakage. The surface treatments proposed in this study were not able to prevent microleakage between resin composite and acrylic resin artificial tooth interface.

Keywords: *Composite resins; acrylic resin; tooth, artificial.*

Introdução

A prótese total pode ser conceituada como um aparelho muco suportado cuja finalidade é devolver a função estética, fonética e mastigatória ao paciente desdentado, sendo constituída de dentes artificiais montados sobre uma base de resina acrílica.

Segundo Avelar et al.¹, nos tratamentos com próteses totais, é extremamente importante o restabelecimento das relações maxilo-mandibulares dos pacientes através da recomposição das relações oclusais entre as próteses e consequentemente da função. Sabe-se que a oclusão entre dentes artificiais, invariavelmente, não preenche os requisitos para determinar um equilíbrio oclusal¹ sem que sejam necessários ajustes em suas superfícies por meio do desgaste dental ou pelo acréscimo de material na superfície oclusal.

Quanto ao material constituinte dos dentes artificiais, têm-se como alternativas a cerâmica, a resina acrílica ou a resina composta. Segundo o grau de satisfação dos pacientes, através do trabalho de Lamoureux et al.², não houve diferença estatisticamente significativa entre os usuários de próteses totais com dentes artificiais constituídos de cerâmica ou resina acrílica.

Apesar disso, Sellen et al.³ afirmam que a resina acrílica é o material de eleição na grande maioria dos casos. E, segundo McCartney⁴, os dentes artificiais de resina acrílica são mais facilmente ajustados, absorvendo com mais eficiência as cargas oclusais, preservando assim mais tecido ósseo alveolar em comparação aos dentes cerâmicos. Além disso, existe uma interação química entre a base de resina e os dentes artificiais.

Apesar destas vantagens, McCartney⁴ e Vergani et al.⁵ citam que os dentes artificiais de resina acrílica exibem, freqüentemente, rápido desgaste oclusal, o que leva à diminuição da eficiência mastigatória e perda da dimensão vertical de oclusão. Sendo os dentes artificiais posteriores a parte da prótese que efetivamente exerce ação triturante, há a necessidade de uma resistência ao desgaste adequada para que a manutenção das relações maxilo-mandibulares ocorra por tempo prolongado. Para que isto aconteça, há a necessidade de eliminar ou minimizar as desvantagens propiciadas pela baixa resistência ao desgaste dos dentes artificiais. Existem dois modos de reforço da superfície oclusal das próteses: o recobrimento oclusal metálico e o recobrimento estético.

Muitos métodos têm sido descritos na literatura para a construção de superfície oclusal metálica sobre dentes de

resina acrílica a fim de prevenir o desgaste e a diminuição da eficiência mastigatória em prótese parcial removível e prótese total^{1,6-8}. Entretanto, de acordo com Vergani et al.⁵, esses métodos consomem muito tempo, têm alto custo e, na maioria das vezes, são considerados como antiestéticos, além de necessitarem que o paciente fique sem as peças protéticas durante o tempo necessário para serem executados os procedimentos laboratoriais. Para Imbery et al.⁹, na técnica de recobrimento metálico, os materiais apresentam ainda diferentes coeficientes de expansão térmica linear, o que, na ausência de união química entre a resina do dente e o metal, resulta em microinfiltração, permitindo a descoloração e a deterioração do dente artificial, pois, tradicionalmente, o material de escolha para a cimentação ou fixação dos recobrimentos oclusais metálicos tem sido a resina quimicamente ativada^{4,10-11}.

Vergani et al.⁵ desenvolveram um protocolo rápido, simples e relativamente barato para a construção de superfície oclusal em resinas compostas para próteses totais e próteses parciais removíveis. Para eles, as resinas compostas fotoativadas têm-se tornado popular para muitas aplicações protéticas devido à melhora significativa nas propriedades mecânicas e na resistência ao desgaste. Nessas aplicações, incluem-se, substituição de dentes perdidos ou fraturados, construção de dentes artificiais em resina composta sobre infra-estrutura metálica de próteses parciais removíveis, caracterização de dentes artificiais em resina acrílica e correção de desgaste de dentes artificiais em resina acrílica.

Hirano et al.¹², em 1998, verificaram que dentes de estoque confeccionados em resina composta resistem mais ao desgaste em comparação aos dentes de resina acrílica quando abrasionados contra dentes naturais. O mercado nacional é carente quanto à comercialização de dentes de estoque confeccionados em resina composta, o que faz com que se busquem alternativas na tentativa de prolongar a vida útil das próteses. Dentre estas alternativas, existe o recobrimento oclusal realizado com resina composta de uso direto ou indireto.

Apesar do aumento da resistência ao desgaste das superfícies oclusais dos dentes de resina acrílica com o recobrimento utilizando resina composta⁵, existe uma interface de união entre os materiais. Esta interface pode ser considerada uma área de fragilidade podendo vir a prejudicar a longevidade clínica das próteses em função, devido à percolação e ao manchamento desta interface.

Procurando aumentar a resistência de união entre a resina composta e a resina acrílica, alguns trabalhos^{13,14} testaram o efeito de diferentes tratamentos de superfície. A maior resistência entre os materiais foi obtida quando o monômero metilmetacrilato foi associado com o adesivo resinoso fotopolimerizável.

Apesar da existência de trabalhos avaliando quantitativamente a resistência de união entre a resina composta e a resina acrílica, não foi observado nenhum trabalho na literatura que avaliasse a microinfiltração entre estes materiais. Desta forma, propôs-se avaliar qualitativamente, por meio de porcentagem, a frequência e a variação da microinfiltração na interface entre resinas compostas e resina acrílica de dentes artificiais utilizados na confecção de próteses totais.

Material e método

Os materiais, fabricantes e nome comercial das resinas compostas, de dentes artificiais, de adesivo para resina acrílica e de resina acrílica, utilizados neste estudo, estão apresentados na Tabela 1.

Os corpos de prova foram obtidos por meio da fixação de 36 dentes molares superiores e inferiores, isoladamente, a uma base de resina acrílica, com dimensões de 2 x 2 x 0,5 cm, recobrando a região do colo dos dentes.

Todos os dentes artificiais tiveram a superfície basal tratada, sendo asperizados com jato abrasivo (Microetcher, Danville Engineering, Danville, CA, EUA) de partículas de óxido de alumínio (110µm) com distância e tempo de aplicação padronizados. A área do dente submetida à asperização foi delimitada por uma matriz metálica construída para esta finalidade.

A partir de uma matriz metálica constituída de duas partes móveis, para permitir o enceramento da base e fixação

padronizada dos dentes artificiais, foram confeccionados 36 padrões de cera, simulando o enceramento de uma prótese total muco suportada.

Essas amostras foram incluídas em mufla nº 06, realizando-se o preenchimento com gesso Tipo III (Herostone – Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Após cristalização do gesso na base da mufla e aplicação de isolante à base de alginato (Al-Coat – Dentsply, Petrópolis, Brasil), foi preenchida a contra-mufla com o mesmo tipo de gesso. Terminado o processo de cristalização do gesso, o conjunto foi aberto e submetido à lavagem em banho de água quente para remoção da cera e entulhamento da resina termicamente ativada (Lucitone 550; Dentsply, Petrópolis, Brasil). Para todos os materiais, foram seguidas as recomendações dos fabricantes com relação à proporção pó/líquido, manipulação, momento de colocação na mufla e ciclos de polimerização.

O ciclo de polimerização utilizado foi o longo, que consta da polimerização durante 9 horas a 70 °C em banho de água quente. Os dentes (Artiplus – Dentsply, Petrópolis, Brasil), agora fixados em resina acrílica, tiveram suas superfícies oclusais removidas com disco diamantado de corte, submetidos a polimento com lixa d'água de SiC granulação 800 e separados conforme os tratamentos que se seguem no Quadro 1.

Para os grupos que utilizaram o ácido fosfórico, o tempo de condicionamento foi de 15 segundos com igual tempo de lavagem em água corrente, e posterior secagem com jato de ar. Já para os grupos em que o monômero de metilmetacrilato foi aplicado, a superfície do dente foi tratada com duas aplicações com intervalo de 15 segundos entre cada aplicação.

O adesivo Connector foi aplicado em duas camadas, com tempo de volatilização de 90 segundos para cada camada,

Tabela 1. Materiais, fabricantes e nomes comerciais utilizados

Material	Fabricante	Nome comercial	Composição
Resina composta (uso direto)	Degussa Dentsply, Petrópolis, Brasil	Esthet –X	- Matriz resinosa: Bis-GMA Uretano modificado, Bisfenol-A Dimetacrilato etoxilado (Bis-EMA), TEGDMA; e - Partículas de carga: SiO ₂ , Ba–Al–F–Si
Resina composta (uso indireto)	Heraeus Kulzer, Werhaim, Alemanha	Artglass	- Matriz resinosa: Ester Metacrilato multifuncional; e - Partículas de carga: Bário fluorsilicato de vidro e SiO ₂
Dentes artificiais	Degussa Dentsply, Petrópolis, Brasil	Artiplus	Acrílico polimérico IPN (RPI)
Adesivo	Heraeus Kulzer, Werhaim, Alemanha	Connector	Metil-metacrilato
Resina acrílica termicamente ativada	Degussa Dentsply, Petrópolis, Brasil	Lucitone 550	- Pó: PMM; e - Líquido: EGDMA

TEGDMA: trietileno glicol di-metacrilato; SiO₂: dióxido de silício; Ba–Al–F–Si: Bário Flúor silicato de Alumínio; RPI: Rede Polimérica Interpenetrante; PMM: Poli Metil Metacrilato; EGDMA: Etileno Glicol Dimetacrilato

Quadro 1. Grupos, quantidade de corpos de prova, resinas compostas, tratamento de superfície

Grupo	Quantidade	Resinas compostas	Tratamento de superfície
G1	9	Esthet-X	ácido fosfórico 37%
G2	9	Esthet-X	monômero de MMA
G3	9	Artglass	ácido fosfórico 37%
G4	9	Artglass	monômero de MMA

conforme as recomendações do fabricante. Sobre o adesivo, foram aplicadas as resina compostas Esthet-X ou Artglass, ambas na cor A3, seguindo as recomendações de cada um dos fabricantes; fez-se também a fotoativação, que, no caso do Artglass, requer um aparelho específico (UniXS-Heraeus Kulzer, Hanau, Hesse, Alemanha) com tempo de 180 segundos. A resina composta Esthet-X foi fotoativada por 40 segundos com aparelho de luz de lâmpada halógena (XL 2500, 3M ESPE, ST. Paul, MN, EUA) com intensidade de luz emitida de 640 mW / cm².

Após armazenagem em água a 37 °C por 24 horas, os corpos de prova (n = 9) foram imersos em solução tamponada (pH próximo a 7) de Azul de Metileno a 0,5% durante 2 horas e lavados abundantemente em água corrente. A secção destes para realização das leituras de infiltração marginal foi realizada com disco diamantado (Extex model 12205, Extex Corp., Enfield, CT, EUA) em máquina de corte (Labcut 1010, Extex Corp., Enfield, CT, EUA) no sentido mesio-distal e vestibulo-lingual, sob refrigeração à água e frequência de corte de 400 rpm. Para cada amostra, foram realizadas 8 mensurações de microinfiltração por meio de estereomicroscópio (Leica Microsystems GmbH, Wetzlar, Alemanha) com aumento de 12,5 vezes, tendo como instrumento auxiliar a régua na ocular do aparelho. Tais mensurações foram obtidas como porcentagem relativa à extensão total da superfície avaliada. O pior resultado de cada amostra foi escolhido, obtendo-se a média de infiltração (%) para cada grupo. Estes valores foram submetidos à análise de variância de dois fatores e ao teste de Tukey, ambos com $\alpha = 0,05$.

Resultado

A análise de variância (ANOVA) a dois fatores revelou significância de cada um dos fatores (tratamento de superfície $p = 0,025$ e resina $p < 0,0001$) bem como de sua interação ($p = 0,012$). Com a verificação de significância dos fatores, as médias dos grupos foram submetidas ao teste de Tukey.

Na Tabela 2, observa-se menor microinfiltração com a resina Esthet-X em comparação ao Artglass. Já para o tratamento de superfície, verificou-se que houve comportamento distinto para cada um dos materiais. Porém, verificou-se diferença estatisticamente significativa somente

Tabela 2. Formação de grupos homogêneos após a aplicação do teste de Tukey (5%) para os dados de infiltração marginal (%)

Tratamento	Resina	
	Artglass	Esthet-X
Ácido	78,89 ± 19,65*	34,44 ± 10,14
MMA	48,89 ± 12,69	40,56 ± 16,67

Médias seguidas por * são diferentes estatisticamente.

para a resina composta Artglass, quando condicionada com ácido fosfórico.

Discussão

Neste estudo, propôs-se a confecção de superfícies oclusais sobre dentes artificiais de resina acrílica utilizando duas resinas compostas. Verificou-se que a resina Esthet-X, de uso direto, ofereceu menor grau de microinfiltração com ambos os tratamentos de superfície, em comparação à resina Artglass de uso indireto (Tabela 2). Esperava-se que a resina composta Artglass, com sistema de polimerização, por meio de lâmpada estroboscópica de xenônio, apresentasse menor grau de infiltração, devido a um maior grau de conversão monomérica com conseqüente melhoria em suas propriedades mecânicas, entre elas a microinfiltração¹⁵. No entanto, o modo de polimerização por si só não implica necessariamente melhores propriedades mecânicas, porque estas também dependem da composição do material¹⁶. Desta forma, acredita-se que o diferencial de microinfiltração entre as resinas compostas utilizadas neste trabalho possa ter sido influenciado pela quantidade e forma das partículas de cada material. Recentemente verificou-se que o conteúdo inorgânico interfere significativamente na resistência à flexão e no módulo de elasticidade de diferentes tipos de resina composta¹⁷.

A aplicação prévia de metilmetacrilato ao adesivo exerceu efeito positivo em comparação à limpeza da superfície do dente artificial com ácido fosfórico a 37% nas amostras confeccionadas com Artglass (Tabela 2). Acredita-se que o condicionamento aja somente na remoção de debris, enquanto que a aplicação do monômero, teria efeito amolecedor da superfície do dente de estoque, possibilitando uma maior penetração do adesivo e, desta forma, uma união mecânica-química entre os substratos¹³. Tal ligação ocorreria pela união entre os grupamentos metacrilatos do dente de estoque e do adesivo, que possuem, em sua composição, metilmetacrilato e uretano-dimetacrilato, os quais também possibilitam a união com a resina composta.

Para a resina Esthet-X, os tratamentos de superfície mostraram-se similares quanto à microinfiltração. Possivelmente, a utilização de aparelho fotoativador convencional tenha resultado na geração de menor tensão de contração de polimerização contribuindo para a manutenção da união.

Estudos futuros envolvendo outros tratamentos de superfície e outras metodologias de teste são necessários, para elucidar as questões levantadas sobre a utilização de resinas compostas para recobrimento oclusal de dentes de estoque de resina acrílica, e para que seja possível uma indicação mais segura e abrangente destes materiais sem comprometimento da função.

Conclusão

A aplicação de metilmetacrilato exerceu efeito positivo em comparação à limpeza da superfície do dente artificial com ácido fosfórico a 37% nas amostras confeccionadas com Artglass.

Para a resina Esthet-X, os tratamentos de superfície mostraram-se similares quanto à microinfiltração.

Referências

1. Avelar RP, Melo M, Leles CR. Superfície oclusal metálica em prótese parcial removível – apresentação de uma técnica simplificada. *ROBRAC: Rev Odontol Brasil Central*. 1998;7(24):11-3.
2. Lamoureux, J, Tache R, de Grandmont P. Patient evaluation of treatment success as related to denture tooth type. *Int J Prosthodont*. 1999;12:272-8.
3. Sellen, PN, Jagger DC, Harrison A. Methods used to select artificial anterior teeth for the edentulous patient: a historical overview. *Int J Prosthodont*. 1999;12:51-8.
4. McCartney JW. Gold occlusal surfaces for acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent*. 1979;41:582-5.
5. Vergani CE, Giampaolo ET, Cucci AL. Composite occlusal surfaces for acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent*. 1997;77:328-31.
6. Schultz AW. Comfort and chewing efficiency in dentures. *J Prosthet Dent*. 1951;1:38-48.
7. Hansen CA, Clear K, Wright P. Simplified procedure for making gold occlusal surfaces on denture teeth. *J Prosthet Dent*. 1994;71:413-6.
8. Nogueira-Junior L, Neisser MP, Pavanelli CA, Horta-Junior JAC. Confeção de superfícies oclusais metálicas. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1998;52:24-7.
9. Imbery TA, Evans DB, Koeppen RG. A new method of attaching cast gold occlusal surfaces to acrylic resin denture teeth. *Quintessence Int*. 1993;24:29-33.
10. Wallace DH. The use of gold occlusal surfaces in complete and partial dentures. *J Prosthet Dent*. 1964;14:326-33.
11. Schneider RL. Custom metal occlusal surfaces for acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent*. 1981;46:98-101.
12. Hirano S, May KB, Wagner WC, Hacker CH. In vitro wear of resin denture teeth. *J Prosthet Dent*. 1998;79:152-5.
13. Papazoglou E, Vasilas AI. Shear bond strengths for composite and autopolymerized acrylic resins bonded to acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent*. 1999;82:573-8.
14. Vergani CE, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC. Effect of surface treatments on the bond strength between composite resin and acrylic resin denture teeth. *Int J Prosthodont*. 2000;13:383-6.
15. Leinfelder KF. New developments in resin restorative systems. *J Am Dent Assoc*. 1997;128:573-81.
16. Mante MO, Saleh N, Tanna NK, Mante FK. Softening patterns of light cured glass ionomer cements. *Dent Mater*. 1999;15:303-9.
17. Rodrigues Junior SA; Zanchi CH; Carvalho RV; Demarco FF. Flexural strength and modulus of elasticity of different types of resin-based composites *Braz Oral Res*. 2007;21:16-21.

