

DESENVOLVIMENTO DE UM CONDICIONADOR PARA LIGAS METÁLICAS

MEEREIS, Carine Tais Welter¹; LEAL, Fernanda¹; PIVA, Evandro¹; OGLIARI, Fabrício²

¹Universidade Federal de Pelotas, Odontologia; ²Universidade Federal de Pelotas, Engenharia de Materiais.

carinemeereis@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A restauração protética metalo-cerâmica é a opção mais frequente para reabilitação oral, pois alia resistência a um resultado estético satisfatório (ÖZCAN e NIEDERMEIER, 2002). Esse tipo de restauração é composta por uma infra-estrutura metálica, que confere a resistência, e um recobrimento estético que é dado pela cerâmica. A falta de uma camada de união química entre a infra-estrutura metálica e o material de união à cerâmica (materiais resinosos) pode levar a ocorrência de um fenômeno de corrosão cervical em próteses fixas metálicas com facetas estéticas, tendo como conseqüências o mau-hálito, gosto ruim e diminuição da estética (ROMINU ET al., 2002).

Desta forma, para se obter sucesso nos procedimentos que envolvam união em estruturas metálicas é fundamental um tratamento apropriado na superfície do metal e uma aplicação correta de um sistema adesivo capaz de promover uma união satisfatória à resina composta (DENEHY ET al., 1998). Adesivos com monômeros derivados dos ácidos carboxílicos ou fosfóricos são capazes de promover a adesão entre o substrato dentário e a base de ligas metálicas, mas são ineficazes quando a estrutura metálica é feita com o uso de ligas nobres (BERTOLOTTI ET al., 1989). Este fenômeno pode ser explicado pelo fato de que o mecanismo de adesão entre os monômeros ácidos presentes nos compostos e as ligas metálicas não-nobres se dá pela interação entre, a camada passiva de óxidos formada na superfície do metal e os monômeros ácidos hidrofóbico funcionais presentes nos adesivos. Porém, em superfícies metálicas nobres há uma dificuldade em formar a camada de óxidos para que a ligação química possa ocorrer (ECHIZENYA, 1992).

O tratamento da superfície com condicionadores contendo monômeros para metais é um método simples e fácil e os componentes desenvolvidos, assim como os monômeros adesivos, contêm átomos de enxofre ou sulfeto nos grupos funcionais, provavelmente devido a sua alta afinidade química com o metal (SUZUKI ET al., 1999), os quais quando em solução com a acetona são efetivos como condicionadores sendo absorvidos pelos metais nobres, conseguindo aumentar a resistência adesiva das resinas pela sua copolimerização com os monômeros da matriz resinosa (KADOMA, 2003).

Este estudo teve por objetivo analisar o desempenho de um condicionador experimental para superfícies metálicas em três tipos de ligas (AgPd, AgAu e NiCr) quanto à resistência de união utilizando materiais comerciais como controle.

2 METODOLOGIA

2.1 Obtenção dos espécimes

Duas ligas metálicas constituídas de metais nobres (AgPd e AgAu) e uma liga constituída de metal não-nobre (NiCr) foram fundidas na forma de discos com 3 mm de espessura e 10 mm de diâmetro. Para facilitar a preparação das superfícies e a posterior apreensão das peças metálicas nos testes mecânicos, uma resina acrílica autopolimerizável foi colocada no interior de tubos de PVC (25mm de diâmetro x 2,5cm de altura) e os discos metálicos foram posicionados no interior da resina, ficando expostas apenas uma superfície, a qual foi preparada com lixas d'água na seqüência de granulação de 400, 600 e 1200 acopladas a uma politriz com velocidade de 100 rpm durante 3 minutos para cada granulação.

As superfícies foram tratadas separadamente com o condicionador experimental e com os condicionadores comerciais (Alloy Primer – Kuraray e Epricord-Kuraray). A aplicação dos condicionadores foi realizada em toda a superfície das ligas durante 5 segundos com auxílio de pincel descartável. O condicionador Alloy Primer foi usado como grupo controle e um grupo sem aplicação de condicionador foi utilizado como controle negativo. Imediatamente após a evaporação do solvente do condicionador, foi aplicada com pincel descartável uma camada do adesivo do sistema Adper Scotchbond, de acordo com as recomendações do fabricante, e após foi fotoativado com aparelho LED Radium (LED SDI Radium® - 800mW/cm²) durante 40 seg. Com uma resina composta (Filtek 250 - 3M ESPE) e auxílio de uma matriz de silicóna foram confeccionados espécimes cilíndricos com o com uma área de adesão de 1.50mm², que foram posteriormente fotoativados por 40s.

2.2 Resistência de União – Teste de Microcisalhamento

Os tubos de PVC com os corpos de prova foram acoplados a uma máquina de ensaio universal (Emic DL500, São José dos Campos, São Paulo, Brasil) com auxílio de dispositivo para o teste de microcisalhamento. Os ensaios foram realizados com velocidade de 0,5 mm por minuto através da tração de um fio de aço posicionado paralelamente a superfície metálica, e posicionado o mais próximo possível da linha de união entre o metal e o adesivo. Os valores de resistência de união ao cisalhamento foram registrados em MPa e submetidos a ANOVA duas vias e método *Holm-Sidak* com $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do desempenho dos condicionadores de superfície avaliados nas diferentes ligas metálicas está expressa nas Tab. 1.

Tabela 1 – Médias amostrais em MPa dos ensaios de resistência de união ao microcislhamento em função das ligas metálicas utilizadas.

Média da Resistência de União ao Microcislhamento (MPa)			
	NiCr	AgAu	AgPd
Alloy Primer	25.49 ^{aB}	28.54 ^{aB}	35.22 ^{aA}
Epricord	30.20 ^{aA}	25.60 ^{aA}	28.62 ^{bA}
Experimental	27.55 ^{aA}	17.53 ^{bB}	26.95 ^{bA}
Sem condicionador	12.59 ^{bA}	11.63 ^{bA}	10.28 ^{cA}

Letras maiúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças para as ligas de metal.

Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças entre condicionadores na mesma liga de metal.

O condicionador experimental, apesar de apresentar valores estatisticamente inferiores ao grupo controle quando aplicado em ligas nobres (AgPd e AgAu), não demonstrou diferença quando aplicado na liga não-nobre NiCr. Isso se deve ao fato de o grupo controle apresentar átomos de enxofre nos grupos funcionais que demonstram que assim que são absorvidos pelos metais nobres, conseguem aumentar a resistência adesiva das resinas pela sua copolimerização com os monômeros da matriz resinosa (KADOMA, 2003).

Quando o condicionador experimental foi comparado ao material comercial Epricord foi possível observar que não houve diferença estatisticamente significativa nas ligas AgPd e NiCr. Somente na liga nobre (AgAu) os resultados foram inferiores.

Analisando as médias obtidas nos testes mecânicos é possível verificar a relevância da liga metálica no desempenho de cada material, pois o mesmo condicionador apresentou comportamentos completamente distintos apenas com a mudança do tipo de metal. Um exemplo foi o material comercial Epricord que atingiu média de 28.62 MPa para liga de prata e de 25.60 MPa para liga de ouro, uma diferença marcante em se tratando de duas ligas nobres. Isto torna clara a dificuldade de sintetizar um material que possa obter resultados que sejam mecanicamente satisfatórios e homogêneos em relação ao substrato em que serão aplicados.

Sabe-se que a resistência de união em bases metálicas pode ser aumentada pela técnica do condicionamento direto, porém os diferentes tipos de substratos exigem materiais específicos. Em ligas de metais nobres, a ausência de uma camada superficial de óxidos diminui a efetividade de monômeros adesivos (OHNO ET al., 1998) e foi devido a isto que monômeros sulfurados são usados como agentes de união entre monômeros metacrilatos e ligas de metais nobres.

E foi com o objetivo de avaliar melhor a interação química entre os condicionadores e os substratos metálicos que a padronização das superfícies foi feita apenas com o polimento das mesmas, sem a utilização de métodos adicionais de retenção. Foram também confeccionados grupos com os três tipos de ligas

metálicas onde o tratamento superficial foi apenas o polimento, sem a aplicação de nenhum dos condicionadores, onde os resultados foram inferiores aos demais grupos testados. Com isto tornou-se visível a efetividade destes materiais, e os testes de resistência de união ao microcisalhamento confirmaram esta observação através dos valores altos alcançados quando um condicionamento de superfície foi aplicado.

4 CONCLUSÃO

O condicionador de ligas metálicas experimental apresentou valores satisfatórios de resistência adesiva e similares ao material comercial. Mais testes estão sendo conduzidos para que este produto esteja disponível em breve no mercado.

5 REFERÊNCIAS

BERTOLOTTI, R L.; LACY, A M.; WATANABE, L G. Adhesive monomers for porcelain repair. **Inter J Prosthodont**, v. 2, p. 483-488, 1989.

DENEHY, G.; BOUSCHLISHER, M.; VARGAS, M. Intraoral repair of cosmetic restorations. **Dent Clin N Amer**, v. 42, p. 719-737, 1998.

ECHIZENYA, T. Interfaces between metals and 4-META/MMA-TBBO resin. **Journal of the Japanese Society for Dental Materials and Devices**, v. 11, p. 628-632, 1992.

MATSUMURA, H.; YANAGIDA H. Tanoue N. Atsuta M.; Shimoe S. Shear bond strength of resin composite veneering material to gold alloy with varying metal surface preparations. **J Prosthet Dent**, v. 86, p. 315-319, 2001.

Ohno H, Yamane Y, Endo K, Araki Y, Lizuka Y. Adhesion of adhesive resin to dental precious metal alloys. Part I. New precious metal alloys with base metals for resin bonding. **Dent Mater J**, v. 17, p. 275-284, 1998.

ÖZCAN, M.; NIEDERMEIER, W. Clinical study on the reasons for and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs. **Int J Prosthodont**, v. 15, p. 299-302, 2002.

ROMINU, M.; LAKATOS, S.; FLORIT, Z.; NEGRUT, M. Investigation of microleakage at the interface between a Co-Cr based alloy and four polymeric veneering materials. **J Prosthet Dent**, v. 87, p. 620-624, 2002.

SUZUKI M, FUJISHIMA A, MIYAZAKI T, HISAMITSU H, KOJIMA K, KADOMA Y. A study on the adsorption structure of an adhesive monomer for precious metals by surfaceenhanced Raman Scattering Spectroscopy. **Biomaterials**, v. 20, p. 839-845, 1999.

KADOMA Y. Chemical structures of adhesion promoting monomers for precious metals and their bond strengths to dental metals. **J Dent Mater**, v. 22, p. 343-358, 2003.