

AVALIAÇÃO DA CIMENTAÇÃO ADESIVA DE LIGAS METÁLICAS AO DENTE HUMANO ATRAVÉS DE TESTE DE CISALHAMENTO

EVALUATION OF ADHESIVE METAL ALLOYS CEMENTING THROUGH THE HUMAN TOOTH A SHEARING TEST

Armando Hayassy

Mestre e Doutor em Odontologia – Faculdade São José

Raimundo Alexandre da Silveira Vidigal Lacerda

Mestre em Odontologia – Faculdade São José

Ricardo Carvalhaes Fraga

Mestre e Doutor em Odontologia – UFF

Filipe Hayassy Rabello

Especialista em Implantodontia – Faculdade São José

Endereço para Correspondência: Armando Hayassy, Rua Pereira da Silva, Nº 30, Ap 601, Icarai, Niterói, RJ CEP 24220031, fax 31591249, ahayassy@uol.com.br

Recebido em 03/05/2011

Aceito em 07/06/2011

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade avaliar a união de duas ligas metálicas, Ni-cr e Ni-Cr-Be aos dentes cimentados com quatro cimentos resinosos, Panávia Ex, Enforce, Variolink e Fill Magic Dual através de teste de cisalhamento.

Foram tratados 40 cilindros de 6 mm por 4 de diâmetro por método de jateamento e cimentados a superfície vestibular de 40 dentes preparados com 1,0 mm em dentina. Os corpos de prova foram divididos em 4 grupos de 10 para utilização dos cimentos, sendo que de 10 foram divididos por 2 para diferenciar as ligas.

Após cimentação, seguindo a orientação de cada fabricante, os corpos de prova foram armazenados por 7 dias em umidade relativa a 100%. Depois foram submetidos a teste de cisalhamento.

Obtidos os resultados e analisando-os estatisticamente, foi possível concluir que não houve diferença significativa considerando o poder de adesão, entre os cimentos usados nas duas ligas testadas.

Palavras – Chave: Cimento Resinoso, Resistência União, Prótese Dentária

ABSTRACT

This work has as main target to evaluate and compare the shear bond between two metal alloys (Ni-Cr and Ni-Cr-Be) cemented to teeth with four different luting agents (Panavia-Ex, Enforce, Conspan and Vivadent) through a shearing test.

Forty cylinders of 6 mm high and 4 mm in diameter have undergone a jet treatment and have been cemented to the surface of forty teeth which had had their dentin previously hollowed in 1,0 mm.

The test specimens were divided into four groups of ten so that if could be tested each one of the cements, and, in turn, each group was divided into two other groups of five in order to vary the alloys.

After cementation, according to manufactures directions, the test specimens were kept during seven days under a 100% relative humidity. Following this period the shearing force tests took place.

The results were statistically analysed leading us to the conclusion there is no significative difference among the luting agents and metal alloys when considering the union power.

Keywords: Resin Cement, Bond Stregth, Dental Prosthesis

Introdução

As coroas metalocerâmicas (MC), apresentam-se como as restaurações indiretas mais utilizada em Odon-

tologia Restauradora Estética (SANTOS; KATO; RODRIGUES, 2003). Esse sistema alia as propriedades de resistência da estrutura metálica à excelente estética da cerâmica, possibilitando a restauração de elementos

dentais de maneira altamente satisfatória (RIBEIRO; RODE; NEVES et al., 2005).

A principal liga na interação com as cerâmicas é a base de Níquel-Cromo (Ni-Cr), podendo ser adicionado outros elementos como, por exemplo, berílio (Be). O acréscimo de Be em ligas de NI-CR melhora a propriedade de fusão e a interação com as cerâmicas odontológicas, porém exige cuidados especiais como proteção do operador e realização do processo em ambiente isolado afim de evitar possíveis contaminações por sua difusão atmosférica em forma de vapor. (BEZZON et all 2001).

Apesar do grau de aprimoramento das ligas metálicas e das cerâmicas, a longevidade dos trabalhos protéticos ainda é motivo de grande preocupação tanto por parte do cirurgião-dentista quanto do paciente (MUTTI, 2010). Um bom prognóstico da restauração MC encontra-se vinculada a uma série de fatores tais como: correto planejamento e execução dos preparos protéticos e da infra-estrutura metálica; qualidade da liga metálica utilizada; compatibilidade entre a cerâmica e a liga metálica escolhida; integridade estrutural e estado biológico dos dentes pilares e tecidos periodontais; grau de carga funcional e/ou parafuncional exercida sobre as restaurações; manutenção apropriada; controle de placa realizado pelo paciente, bem como a precisão com a qual o técnico e o profissional trabalham em todos os passos de sua confecção e finalmente a cimentação. (SANTOS; SAMPAIO; LÔBO, 2006).

A preocupação com a cimentação de MC ainda se constitui pela falta de aderência e infiltração marginal entre o cimento e os substratos dentais. (RIBEIRO; LOPES; FARIAS et al., 2007; DELLA BONA; BORBA; BENETTI et al., 2007; CASUCCI; OSORIO; OSORIO et al., 2009).

Swartz, Phillips e Jhonston (1955) Citado por Lisboa (2005), preocupados com a infiltração marginal causada pela cimentação de restaurações MC com cimento fosfato de zinco, deram início às investigações clínicas e laboratoriais com cimentos a base de resinas. A princípio, esses protótipos dos cimentos resinosos atuais não possuíam características de adesão à estrutura dental ou aos metais, mas já apresentavam um tipo de condicionador de superfície que aumentava a adesão desses cimentos, ao esmalte e à dentina, embora seu mecanismo de ação não fosse conhecido.

Uma das grandes preocupações dos pesquisadores com relação a cimentação de MC são as falhas, princi-

palmente no tocante a união dente-cimento resina-metal, como a fratura do cimento resinoso, quanto a sua fragilidade e a falha adesiva dentinária, do tratamento do metal, ou seja, pelo fato de os métodos de retenção convencionais trazerem várias limitações, tornando-os insatisfatórios. (ISHIJIMAT; CAPUTO; MITO, 1992; OYAGUE; MONTICELLI; TOLEDANO, 2009).

Outra preocupação envolve a necessidade de se saber a dinâmica da união resina ao metal, pois envolve parâmetros técnicos que podem ocasionar problemas, tais como: comprometimento da resistência mecânica de retenção, irritação do tecido gengival, microinfiltração, instabilidade da cor, perda da área para aplicação da face estética. (STRYGLER; NICHOLLS; TOWNSEND, 1991).

Em face a essas problemáticas, o mercado odontológico vem desenvolvendo, nos últimos anos, de maneira acentuada, ligas alternativas, cimentos resinosos, adesivos, ácidos e uma gama de produtos para viabilizar, à maior parte da população, ao acesso deste tipo de trabalho protético.

Este estudo tem a proposição de comparar através do teste de cisalhamento a união produzida pelos cimentos resinosos Panavia Ex, Enforce, Varolink e Fill Magic Dual e duas ligas metálicas odontológicas, Resistal-P e Biobond II, respectivamente de Níquel-Cromo e Níquel-Cromo-Berílio, ao dente, tendo em vista o propósito de avaliar a união adesiva entre o metal e o substrato dental.

REVISÃO DE LITERATURA

Strygler, Nicholls e Townsend (1991), examinaram quatro mecanismos de retenção química entre resina e metal, em relação à microinfiltração na interface liga-resina. Os substratos foram divididos em 5 grupos: Silicoater (camada de silano), Panávia-Ex (BISGMA), Superbond C&B (4-META), A.B.C. (uretano) e grupo-controle (jateado com óxido de alumínio). Após tratamento da superfície metálica, os corpos foram cobertos com resina opaca e mergulhados em tinta vermelha-índio a 37°C por 72 horas para posterior cálculo de microinfiltração. Verificaram que, com o mecanismo de retenção química dos materiais Superbond C&B, Silicoater e Panávia-Ex, obtiveram menor microinfiltração do que com o do material A.B.C. e com o das amostras-controle. Relacionaram a microinfiltração à contração de polimerização da resina e à diferença do coeficiente de expansão térmica entre liga e resina.

Pröbster e Kourtis (1991), testaram seis tipos de sistemas de retenção resina-metal, entre eles o Silicoater, utilizando como controle o jateamento. Cada sistema foi testado com trinta peças metálicas fundidas em níquel-cromo. As amostras foram divididas em três grupos: 1) armazenado a seco; 2) armazenado em água por vinte e quatro horas e termociclado; 3) armazenado dois meses em água e termociclado. Verificou-se que todos os sistemas melhoraram a união resina-metal quando comparados ao grupo-controle. O armazenamento em água e a termociclagem, entretanto, afetaram os sistemas diferentemente, sendo que o Sistema Silicoater reteve toda a sua capacidade de união.

Godoy et al. (1991), realizaram estudo verificando a resistência ao cisalhamento de dois cimentos resinosos, Panavia e Conspan a próteses metálicas tratadas por 2 diferentes métodos: condicionamento eletrolítico e jateamento com areia. As ligas metálicas utilizadas foram Rexillum III e Litecast B. Os resultados mostraram que a resistência de união da resina ao metal depende do tratamento superficial da liga e do tipo de cimento utilizado. Em relação ao modo de fratura, 80% dos casos ocorrem na interface cimento-metal. Relatam, também, que os resultados obtidos nesse estudo são suficientes para sucesso clínico; no entanto, são necessárias avaliações adicionais.

Omura e Kawashima (1994), compararam a resistência adesiva do cimento resinoso adesivo Panavia 21 (Kuraray,Co.) com a do seu antecessor Panavia Ex (Kuraray,Co.). Foram comparados os seguintes substratos: esmalte, dentina, liga de NiCr, liga áurica (70% de Au) e porcelana. Como conclusão dos resultados apresentados, os autores comentaram que a resistência adesiva do Panavia 21 (Kuraray Co.) é superior à do Panavia EX (Kuraray,Co.) em todos os substratos testados.

Oliveira et al. (2000), avaliaram a resistência adesiva de corpos de prova confeccionados em ligas de NiCr (Durabond – Odonto Comercial Importadora Ltda) cimentados a dentes bovinos com 02 cimentos resinosos: um de polimerização química, o Comspan (Dentsply) e um de dupla polimerização, o Enforce (Dentsply). O objetivo da pesquisa foi avaliar qual o melhor tratamento dado aos corpos de prova metálicos para união com os cimentos resinosos. Foram avaliados 05 tratamentos: 1 – macrorretenções com auxílio de grãos de Cloreto de Sódio, 2 – condicionamento ele-

trolítico, 3 – asperização com ponta abrasiva diamantada # 2136, 4 – microjateamento com óxido de alumínio de 50 mm e 45 lb/pol2 e 5 – idêntico ao grupo 4, mas com variação no tamanho do abrasivo (120 mm). Os corpos de prova tratados foram cimentados aos dentes empregando uma pressão de 0,8 MPa. Os conjuntos cimentados foram armazenados em água destilada a 37° C por 24 horas sendo, após este período, submetidos aos testes por cisalhamento. Os resultados mostraram que os maiores valores foram obtidos com o tratamento de macrorretenção (5,42 MPa para o Comspan e 13,00 MPa para o Enforce) e os menores valores foram registrados para a asperização com ponta abrasiva diamantada (4,47 MPa para o Comspan e 4,80 MPa para o Enforce). O microjateamento com abrasivo de 50 mm foi melhor que o com 120 mm para os dois cimentos. O microjateamento com abrasivo de 50 mm foi semelhante às macrorretenções (4,47 MPa para o Comspan e 10,29 MPa para o Enforce). Segundo os autores nessa pesquisa a macrorretenção foi superior aos outros tratamentos, para os corpos de prova em NiCr, sendo que o microjateamento com pó de óxido de alumínio de 50 mm ofereceu bons resultados com o cimento resinoso Enforce.

Andretti, Maia e Prates (2004), avaliaram a resistência de união à tração de duas marcas comerciais de cimento resinoso de dupla ativação (Relyx CRA e Bistite II DC) e dois cimentos de ionômero de vidro para fixação a uma liga metálica de Ni-Cr, aos 15 minutos e 24 horas de armazenamento após o tempo de presa. Os autores concluíram que os grupos com o Bistite II DC mostraram resistências adesivas estatisticamente superiores aos demais, e que não houve diferença entre os cimentos resinosos armazenados com 15 minutos e 24 horas.

Badini et al. (2008), em seu estudo, concluíram que os cimentos de polimerização dual são os indicados para a cimentação de restaurações metálicas ou não, por apresentarem vantagens como melhores propriedades mecânicas, tempo de trabalho, cura dual, controle da contração de polimerização e maior facilidade na remoção dos excessos no ato da cimentação e que o preparo prévio, tanto do dente preparado quanto da peça que vai ser cimentada, é de fundamental importância uma vez que a resistência adesiva da restauração cimentada não se relaciona apenas às propriedades do cimento resinoso.

Nunes et al. (2010), com objetivo de analisar a resistência à remoção por tração de pinos pré-fabricados de aço inoxidável cimentados com um cimento quimicamente ativado e dois de dupla ativação, com base nos resultados obtidos, concluiu que os três cimentos testados foram efetivos para a cimentação de pinos metálicos de aço inoxidável.

Materiais e Métodos

O protocolo experimental para o presente estudo, com dentes humanos, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade São José CEP/FSJ nº 03/10 - CAAE - 0224.0.314.010-10

Quarenta dentes humanos entre incisivos e caninos hígidos foram selecionados de Banco de Dentes, limpos e armazenados em solução de cloramina a 0,5% (Fórmula & Ação, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) à 10°C durante 30 dias, sendo depois lavados em água corrente para remover a solução desinfetante e armazenados em água destilada para a realização do experimento.

Cada dente foi mantido fixo numa base quadrada revestida por resina acrílica, utilizando-se para isso o delineador Bioart 1000, respeitando-se o padrão de 90° de ângulo, o qual proporciona o devido paralelismo, para a posterior confecção dos preparos, (Fig. 1).

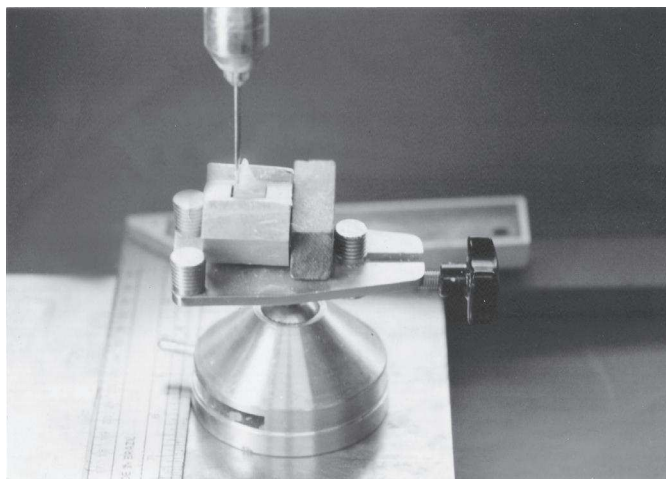


Fig. 1 – Dente posicionado no delineador Bioart 1000

Os dentes obtiveram um preparo em dentina de aproximadamente 1,0 mm de profundidade, comparado com o diâmetro da broca utilizada.

Os corpos de prova de metal foram confeccionados a partir de cilindros de Sprue de cerca de 1 cm por 40 (diâmetro) e 1/2 (polegada).

De posse das ligas de Níquel-Cromo Ni-Cr, (Resistal-P) e Níquel-Cromo Bérilio Ni-Cr-Be, (Biobond II), os 40 cilindros foram fundidos através do sistema de indução, padronizados em 6 mm de altura por 4 ½ mm de Ø, em seguida foram jateados com óxido de alumínio, numa das superfícies, com partículas de 250 µm, sob pressão de 5 Kgf/cm² e tempo de aplicação por 1 minuto, após jateamento foram guardados em água destilada ionizada por 7 dias.

De posse dos dentes já preparados e dos cilindros de metais jateados, partiu-se para cimentação adesiva dos mesmos, as fases laboratoriais e a cimentação foram executadas por um único operador.

Usou-se para cimentação 4 cimentos resinosos, Panavia Ex (Kuraray), Fill Magic Dual (Vigodent), Enforce (Dentsply) e Variolink (Vivadent).

Para o condicionamento dos dentes, foi utilizado ácido fosfórico à 37% e adesivo Prime Bond NT (Dentsply),

O procedimento para cimentação foi realizado dividindo-se aleatoriamente os 40 dentes em 4 grupos experimentais (n=10), cada grupo correspondendo a um tipo de cimento, subdividindo-se 5 dentes para cada tipo de liga metálica, Ni-Cr e Ni-Cr-Be, (Fig.2).

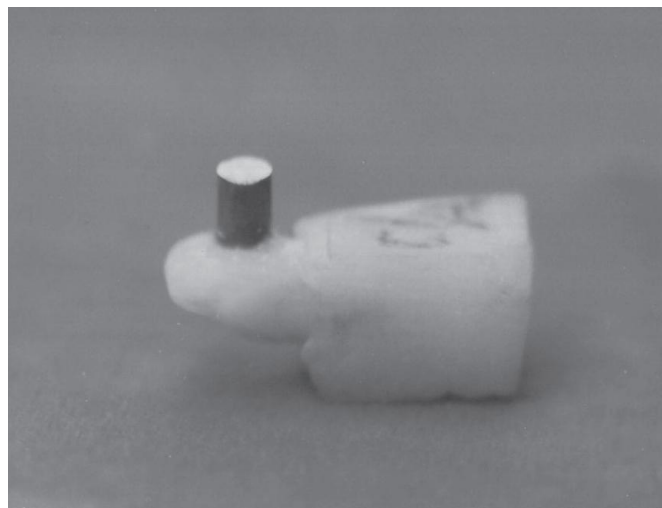


Fig. 2 – Cilindro de Ni-Cr cimentado ao dente, vista horizontal.

Os corpos de prova já cimentados foram mantidos em umidade relativa de 100% por 7 dias em geladeira com temperatura de aproximadamente 10°C, para posterior teste de cisalhamento, na máquina universal de ensaios EMIC, modelo DL-2000, usando-se a unidade Kgf/cm² na escala de 100 □30.00Kgf, para obtenção dos resultados.

Resultados

Após o registro dos dados coletados e análise estatística, foram obtidos os resultados que estão expressos nas tabelas a seguir:

Tabela 1 – Valores médios da resistência à remoção por ensaio de cisalhamento (valores Kgf/cm²) de ligas de NiCr e NiCrBe e cimentos resinosos.

CIMENTOS LIGAS	ENFORCE	FILL MAGIC DUAL	VARIOLINK	PANÁVIA EX
Ni-Cr	18,34 ± 6,35	14,62 ± 6,37	15,31 ± 7,68	16,96 ± 4,44
Ni-Cr -Be	16,25 ± 4,14	18,65 ± 3,96	20,22 ± 5,81	16,51 ± 2,64

Tabela 2 - Análise de variância para observar a diferença estatística entre os cimentos resinosos e as ligas de níquel-cromo e níquel-cromo-berílio.

CIMENTOS LIGAS	ENFORCE	FULL MAGIC DUAL	VARIOLINK	PANÁVIA EX
Ni-Cr	6.35	6.37	7.68	3.43
Ni-Cr -Be	4.14	3.96	5.81	2.64

Resultado total:

Ni-Cr - 0,800

Ni-Cr-Be - 0,435

De acordo com análise estatística verificou-se que não há diferença estatística na variância entre os cimentos quando as ligas forem Ni-Cr ou Ni-Cr-Be.

Tabela 3 - Análise estatística através do contraste do teste t-student entre as ligas de Ni-Cr e Ni-Cr-Be e os cimentos resinosos.

CIMENTOS LIGAS	ENFORCE	Fill Magic Dual	VARIOLINK	PANÁVIA EX
Ni-Cr	6.35	6.37	3.43	4.44
Ni-Cr -Be	4.14	3.96	2.60	2.64

O nível de significância adotado nos testes de variância e t - student foi de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Resultado Total:

Enforce - 0,555

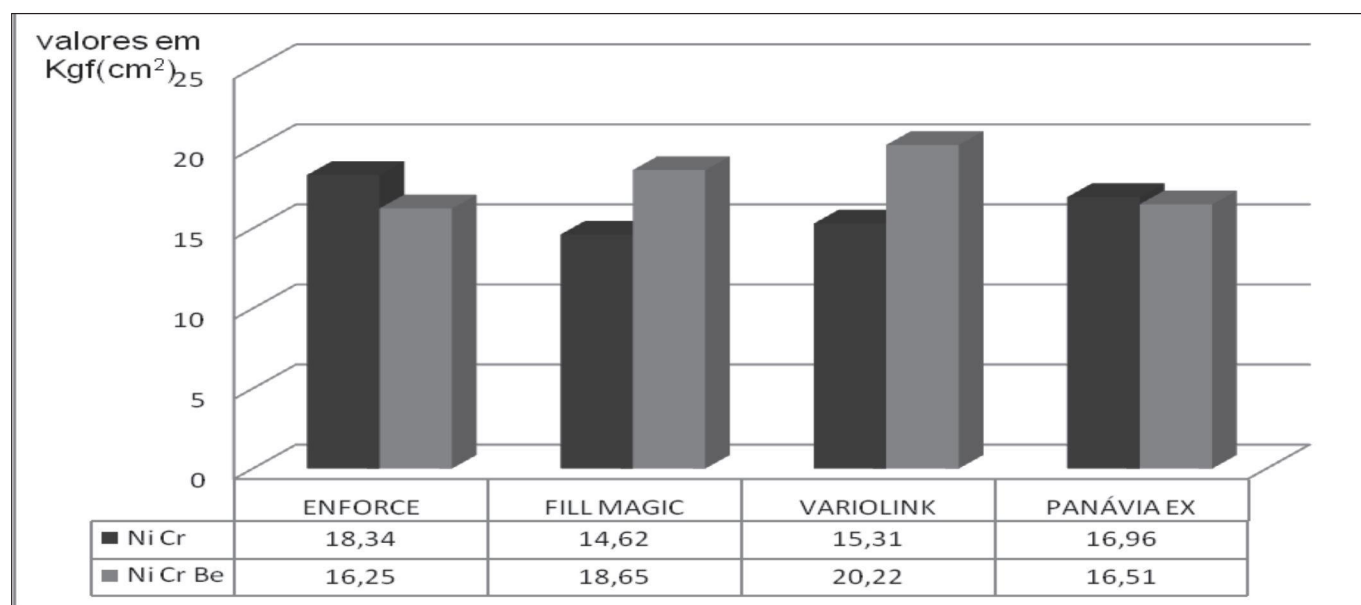
Fill Magic Dual - 0,264

Variolink - 0,287

Panávia Ex - 0,855

Constatando-se que $p > 0,05$ não há significância estatística entre ligas e os cimentos resinosos.

Gráfico 1 - Comparação gráfica entre os valores obtidos após teste de cisalhamento dos diferentes cimentos resinosos e ligas de Ni-Cr e Ni-Cr-Be.



6. Discussão

Como pode ser observado nas tabelas 2 e 3 do capítulo de resultados, afirma-se que não houve diferença estatística, considerando o poder de adesão, entre os cimentos resinosos e as ligas metálicas utilizada nestes ensaios.

A comparação direta dos resultados deste trabalho com o de outros autores torna-se difícil uma vez que nada foi encontrado na literatura utilizando os mesmos cimentos resinosos e as mesmas ligas metálicas. O que observou-se foram pesquisas realizadas com ligas de composições similares, o mesmo ocorrendo com os cimentos resinosos.

(GODOY et al., 1991; OLIVEIRA et al., 2000; PRÖBSTER; KOURTIS, 1991; STRYGLER et al., 1991; ANDRETTI; MAIA; PRATES, 2004).

A escolha do jateamento como tratamento do metal foi devido ao mesmo ser utilizado em várias pesquisas. O jateamento cria rugosidades na superfície metálica com profundidade de ordem de $6 \Rightarrow m$ permitindo o aumento da superfície de contato e, subsequente, o aumento da retenção mecânica entre resina e metal. (ANDRETTI et al., 2004; ISHIJIMAT; CAPUTO; MITO 1992).

Omura & Kawashima 1994, compararam a resistência adesiva do cimento resinoso Panavia 21 com Panavia Ex (Kuraray,Co.), na liga de NiCr, e outros substratos. Concluíram pelos resultados apresentados, que a resistência adesiva do Panavia 21 (Kuraray Co.) é superior à do Panavia EX (Kuraray,Co.) em todos os substratos testados.

Oliveira et al., 2000, avaliaram por teste de cisalhamento, a resistência adesiva entre ligas de NiCr cimentados a dentes bovinos com os cimentos Comspan e o Enforce e concluíram que o tratamento de superfície da liga com microjateamento com oxido de alumínio de 50mm, apresentou bom resultado

Os cimentos resinosos de dupla polimerização são os mais indicados para a cimentação de restaurações metálicas ou não, por apresentarem vantagens como melhores propriedades mecânicas, tempo de trabalho, controle da contração de polimerização e maior facilidade na remoção dos excessos no ato da cimentação e que o preparo prévio, tanto do dente preparado quanto da peça que vai ser cimentada, é de fundamental importância uma vez que a resistência adesiva da restauração cimentada não se relaciona apenas às propriedades do cimento resinoso. (BADINI et al., 2008; NUNES et al., 2010).

Face os resultados de análise de variancia da tabela 2, e da análise do teste de t-student da tabela 3, onde observa-se não haver diferença estatisticamente entre o uso dos cimentos resinosos e das ligas utilizadas pode-se concluir que o poder de adesão não é influenciado, quando realiza-se a metodologia com o teste de cisalhamento.

Através de diversos autores e suas técnicas empregadas para pesquisas, verifica-se como demonstrado no gráfico 1, que não houve significância estatística utilizando-se os materiais apresentados (cimentos e ligas), afirmando assim, que ambos podem ser usados com sucesso clínico. Uma vez que a liga contendo Berílio não

apresentou nenhuma vantagem significativa, a mesma pode ser descartada para uso clínico devido ao seu alto grau de contaminação.

CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa realizada e sua respectiva metodologia foi possível concluir que:

1) Os cimentos resinosos Panavia Ex, Fill Magic Dual, Variolink e Enforce não apresentaram diferenças estatísticas entre si, quando submetidos a teste de cisalhamento, para avaliação da adesão dos mesmos ao dente ou ao metal.

2) Mesmo utilizando-se o jateamento como método de escolha para o tratamento de ambas as ligas de Ni-Cr e Ni-Cr-Be, após o teste de cisalhamento, concluiu-se que não há diferença estatística quanto ao uso dessas ligas metálicas.

Instituições que o trabalho foi realizado: Faculdade de São José e Instituto Militar de Engenharia (IME)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos CN, Kato MT, Rodrigues PC. Avaliação das condutas adotadas por profissionais na utilização de coroas metalo-cerâmicas. *Contij Appl Oral Sci.* 2003; 11(4): 290-300.
2. Ribeiro CF, Rode SM, Neves ACC et al. Formas e características da infraestrutura metálica das restaurações metalocerâmicas convencionais. *Rev. Biociên.* 2005; 11(1-2): 77-83.
3. Bezzon OL, Ribeiro RF, Rollo JMA, Crosara castability and resistance of ceramometal bonding in Ni-Cr and Ni-Cr-Be alloys. *J Prost Dent.* 2001 85: 299-304.
4. Mutti IN. Avaliação da resistência de união de diferentes sistemas de cimentação adesiva ao esmalte e à dentina. Dissertação de Mestrado, Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, 2010, 47p.
5. Santos LB, Sampaio NM, Lôbo ALG. Coroa metalocerâmica com infra-estrutura obtida por eletrodeposição: relato de caso clínico. *Odontologia. Clín.- Científ.* 2006; 5 (2): 153-62.
6. Ribeiro CMB, Lopes MWF, Farias ABL et al. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos. *Inter. Journal of Dentistry.* 2007; 6(2): 58-62.
7. Della Bona A, Borba M, Benetti P, et al. Effect of surface treatments on the bond strength of a zirconia-reinforced ceramic to composite resin. *Braz Oral Res.* 2007; 21(1): 10-5.
8. Casucci A, Osorio E, Osorio R et al. Influence of different surface treatments on surface zirconia frameworks. *J Dent.* 2009; 37(11): 891-7.
9. Lisboa MV. Estudo da união adesiva entre cimentos resinosos e ligas à base de níquel – cromo, em função da aplicação de *primers* adesivos metálicos. Dissertação de Mestrado, São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005, 117 p.
10. Ishijimat T, Caputo A A, Mito R. Adhesion of resin to casting alloys. *J. Prosth. Dent.* 1992; 67(4): 445-49.
11. Oyague RC, Monticelli F, Toledano M, et al. Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to densely sintered zirconium-oxide ceramic. *Dent Mater.* 2009; 25(2): 172-9.
12. Strygler H, Nicholls JI, Townsend JD. Microleakage at the resin alloy interface of chemically retained composite resins for cast restorations. *J. Prosth. Dent.* 1991; 65(6): 733-39.
13. Pröbster, L., Kourtis, S. 3-point bending strength of six resin-metal bonding systems. *J. Dent. Res.* 1991; 70(992): 390.
14. Godoy GF, Kaiser DA, Malone WFP, et al. Shear bond strength of two resin adhesives for acid-etched metal prostheses. *J. Prosth. Dent.* 1991; 65(6): 787-89.
15. Omura I, Kawashima M. Adhesion and durability of a new adhesive resin cement Panavia 21. *J Dent Res.* 1994; 73:130.
16. Oliveira OC, Conceição FA, Youssef MN et al. Estudo comparativo de diferentes tratamentos de superfícies em ligas de NiCr. *JBC.* 2000; 4(22): 61-5.
17. Andretti L, Maia HP, Prates LHM. Avaliação da resistência de união à tração de cimentos adesivos e uma liga de níquel-cromo. *Braz Oral Res.* 2004; 18(190): 134.
18. Badini SRG, Tavares ACS, Guerra MAL et al. Cimentação Adesiva – Revisão de literatura. *Rev Odont.* 2008; 16 (32): 105-15.
19. Nunes DB, Garbin CA, Marchion M et al. Análise da retenção proporcionada por diferentes tipos de cimentos empregados na cimentação de pinos metálicos. *Ver. Bras. Pesq. Sau.* 2010; 12(2): 31-8.