

Avaliação da resistência ao cisalhamento da colagem de braquetes metálicos à superfície de coroas temporárias de resina acrílica

SHEAR STRENGTH EVALUATION OF THE BONDING OF METALLIC BRACKETS TO THE SURFACE OF TEMPORARY ACRYLIC RESIN CROWNS

Jaime Luciano Klein
Mestrando em Prótese Dentária - UNITAU
Bethanya Socorro da Costa Araújo
Mestranda Dentística Restauradora - UNITAU
Sylvio Simões
Departamento de Odontologia - UNITAU

RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar, em laboratório, a capacidade de adesão de um braquete metálico colado sobre coroas protéticas temporárias, confeccionadas com resina acrílica autopolimerizável, com superfícies diferentemente preparadas, utilizando-se como material de colagem a mesma resina acrílica utilizada na confecção das coroas (DENCÔR – Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil). Foram confeccionados quarenta corpos-de-prova, cada um deles constituído de um cilindro de resina e um braquete colado sobre ele e divididos em quatro Grupos: no Grupo I, o braquete metálico foi colado sobre a superfície lisa dos cilindros de resina; no Grupo II, o braquete metálico foi colado sobre a superfície asperizada com lixa d'água, granulação 200; no Grupo III, as superfícies dos cilindros de resina continham uma cavidade padronizada para retenção mecânica da resina acrílica; no Grupo IV, as superfícies lisas dos cilindros de resina receberam o adicional de um adesivo fotoativado específico Composiv (Ivoclar Schaan, Liechtenstein), nelas pincelado. Os corpos-de-prova foram identificados e armazenados em água destilada e deionizada à temperatura ambiente durante 24h. Em seguida, a colagem foi submetida ao teste de cisalhamento, na máquina universal de Ensaio, à velocidade de ensaio de 1mm/min, sendo utilizada célula de carga de 50Kgf. Os resultados da análise estatística ANOVA e Teste t em um nível de significância de 5% mostraram que não foram significantes as diferenças entre os grupos, e a resina acrílica testada apresentou força de adesão adequada para uso clínico,

com valor médio das forças obtidas para descolagem de 9,29MPa.

PALAVRAS-CHAVE

Coroas dentais provisórias. Resina acrílica. Adesivos. Colagem. Braquete.

INTRODUÇÃO

A busca de soluções protéticas restauradoras em odontologia tem motivado uma verdadeira corrida tecnológica, visando ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de novos materiais, sendo a estética uma das maiores preocupações, tanto do cirurgião-dentista, quanto dos fabricantes. As cerâmicas e as resinas, associadas ou não a estruturas metálicas fundidas como suporte, são ainda as principais opções de que dispõem os profissionais para a restauração protética, nos casos em que grande parte da estrutura dental foi perdida.

A confecção de restaurações temporárias é uma etapa importante da reabilitação bucal, pela necessidade do restabelecimento da estética e função, até que as próteses definitivas, pequenas cirurgias, reabilitação periodontal ou tratamentos ortodônticos sejam concluídos.

Pacientes que necessitam de reabilitações bucais extensas, com envolvimento multidisciplinar, têm, muitas vezes, o seu tratamento prolongado por vários meses ou anos. Nesse ínterim, as posições dos dentes são frequentemente modificadas, alterando a oclusão

do paciente e justificando a utilização de restaurações protéticas temporárias, mais econômicas e fáceis de serem ajustadas às novas posições dentárias, antes da definição da oclusão final.

Na movimentação ortodôntica de dentes íntegros, a possibilidade de se colarem braquetes metálicos sobre esmalte dental é bem conhecida. Da descoberta do ataque ácido por Buonocore, em 1955, até a atualidade, com Zachrisson (1977), Dolci et al. (2000), Lopes et al. (2001) e Bengtson et al. (2003), Patel et al. (2004), inúmeros estudos foram conduzidos. Também é possível a colagem sobre as cerâmicas, como mostrado por Newman (1983) e Wood et al. (1986), e sobre compósitos dentais, segundo Newman, Dressler e Grenadier (1984), Buyukyilmaz, Zachrisson e Zachrisson (1995) e Santos, Pereira e Abdo (2000). Porém, nada ainda foi pesquisado sobre a colagem de braquetes em superfícies de coroas provisórias de resina acrílica autopolimerizável, utilizando-se para essa colagem a mesma resina acrílica autopolimerizável.

A metodologia utilizada neste trabalho baseou-se na literatura sobre a adesão de dentes artificiais de resina acrílica à base de dentaduras totais, uma vez que não há estudos específicos a respeito da colagem de braquetes metálicos sobre resina acrílica autopolimerizável, utilizando-se como agente de colagem a própria resina acrílica autopolimerizável.

REVISÃO DE LITERATURA

Cardash et al. (1990) experimentaram diversos tipos de cavidades na base de dentes de acrílico, com o objetivo de aumentar a força necessária para romper a união do dente de acrílico à base de dentaduras, confeccionadas com resina acrílica de alto impacto, comparadas à resina acrílica convencional. Quando submetidos às forças de cisalhamento compressivo a 130 graus de angulação, contra a face lingual desses dentes, as cavidades verticais eram ligeiramente mais retentivas, quando comparadas com as horizontais e aos dentes sem cavidade em sua base.

Para estudar os efeitos de modificações na superfície de dentes de acrílico na sua adesão à base de resina quimicamente ativada, Chung, Stanford e Serio (1995) utilizaram diferentes grupos de amostras, a saber: a) superfície preparada com monômero por 30s; b) jateamento da superfície com alumínio, seguido de limpeza e aplicação do monômero, por 30s; c)

asperização da superfície com broca, lavagem e aplicação de monômero mais clorofórmio, por 30s; e outro grupo com aplicação de monômero e clorofórmio, por 30s. Constataram que a melhor adesão foi conseguida nos grupos em que foram combinadas a asperização da superfície com a limpeza e aplicação do monômero. Somente o tratamento químico não aumentou significativamente a adesão.

Fajardo e Muench (1995) avaliaram a resistência de união entre dentes e a base de dentadura, ambos de resina acrílica, utilizando, como variáveis, duas marcas diferentes de dentes, duas fases de inclusão (plástica e borrachóide) e a aplicação ou não de detergente e monômero na superfície dos dentes. Verificaram que as marcas dos dentes utilizados e a fase de condensação da resina não influenciaram nos resultados; o uso de detergente ou de monômero aumentava a adesão; e o uso combinado apresentava efeito acumulativo.

Anusavice (1998) relata que a adesão entre o dente de acrílico e a base da dentadura melhora ainda mais se for removido o aspecto polido e brilhante da porção cervical da resina do dente e que ela tem se mostrado extremamente efetiva. Todavia falhas de adesão ocorrem se a superfície estiver contaminada. Como medida adicional para a efetividade da interação química, o autor sugere o umedecimento com monômero imediatamente antes da condensação da massa de resina, o uso de retenções mecânicas e/ou uma mistura de cloreto de metileno e monômero de metilmetacrilato.

Santos (2004) avaliou o efeito dos adesivos Palabond, (Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha) e Compositiv, (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) na união dente/base de prótese total, sob esforço de compressão não axial, utilizando resina acrílica termopolimerizável convencional e polimerizável por microondas, para a base da prótese total. Os resultados apresentaram um significativo aumento na força de adesão com os dois adesivos, sem diferenças entre as marcas utilizadas.

Mondelli (2004) avaliou a resistência adesiva da interface resina/braquete sob esforços de cisalhamento, empregando três marcas comerciais de resina composta, e o efeito do jateamento com óxido de alumínio, aplicado na base do braquete metálico, associado ou não ao sistema adesivo resinoso dentário. Concluiu que o tratamento que inclui jateamento com óxido de alumínio + adesivo específico + resina composta na base do braquete foi mais efetivo.

Bishara et al. (2004) compararam dois tipos de braquetes metálicos, com malha simples e com dupla malha na base, colados sobre dentes com o sistema adesivo Transbond XT, (3M Unitek, St. Paul, Mn, USA) que foram descolados meia hora após e examinados com aumento de 10X para verificar a quantidade de resina residual que permaneceu sobre o dente. O Índice de Remanescente Adesivo (IRA) indicou que ambos os tipos de braquetes possuem modos de fratura similares e não significativamente diferentes entre si.

Com isso, pretendeu-se, neste trabalho, avaliar, em laboratório, a capacidade de adesão de braquetes metálicos sobre corpos-de-prova confeccionados com resina acrílica autopolimerizável, quando colados, em condições variadas, com a mesma resina acrílica.

MATERIAIS E MÉTODO

Confeção dos corpos-de-prova

Foram utilizados quarenta corpos-de-prova, cada um deles constituído de um cilindro de resina e um braquete metálico colado sobre ele. Quarenta cilindros foram confeccionados com resina acrílica autopolimerizável (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) inseridas em tubos de PVC (Tigre, Joinvile, SC, Brasil), de 25mm de altura e 20mm diâmetro externo, fixados em uma placa de vidro com adesivo à base de acetato de vinila, (Polifix, São Paulo, SP, Brasil) representando coroas temporárias confeccionadas com resina acrílica.

Na confecção dos cilindros de resina foram utilizados dois tipos de resina:

a) resina acrílica autopolimerizável, coloração 66, Dencôr, (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil), para a obtenção da superfície do corpo-de-prova a ser testada;

b) resina acrílica autopolimerizável Incolor Jet, (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) para servir de apoio à resina Dencôr e dar consistência aos corpos-de-prova.

O manuseio e a proporção das resinas utilizadas foram realizados em sala com temperatura ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) e

umidade ($50 \pm 10\%$) controladas 30 minutos antes do início do manuseio. Pó e líquido das resinas acrílicas foram mantidos em refrigerador a temperatura de $8 \pm 3^\circ\text{C}$, por período não inferior a duas horas, antes de sua utilização. Foram dosados em seringas plásticas separadas, na proporção preconizada pelo fabricante, equivalentes à proporção 2,5: 1 em volume. Para o pó utilizou-se seringa descartável de 10ml, sem agulha, para facilitar a dosagem, e para o líquido, seringa de 5ml com agulha.

Inicialmente, em um pote de vidro, verteu-se o pó e depois o líquido da resina Dencôr, que foram misturados com uma espátula número 7, por 15 segundos. A seguir, colocou-se a tampa própria do pote de vidro, aguardando-se o momento da fase plástica. Atendida essa fase, a resina Dencôr foi vertida manualmente no interior dos tubos de PVC, sob vibração de um vibrador elétrico de gesso, até atingir a espessura de 2 a 3mm, correspondente à espessura da face vestibular de uma coroa provisória.

Ao notar que a superfície da resina ficava fosca, os tubos eram levados ao dispositivo eliminador de bolhas (VH Equipamentos Médico-Odontológicos e Acessórios Ltda., Araraquara, SP, Brasil) sendo submetidos à pressão aproximada de 17 libras, por 20 minutos.

Após a polimerização completa da resina acrílica Dencôr no interior dos anéis, estes foram completados com resina autopolimerizável Jet incolor, para dar consistência aos corpos-de-prova. Finalmente, após a cura da resina acrílica Jet, os cilindros de resina assim constituídos, foram descolados da placa de vidro que os suportava, pondo a descoberto a superfície a ser testada que, por ter estado em contato com a referida placa de vidro, mostrou-se lisa e semelhante à face vestibular de uma coroa provisória (Figura 1A).

Em dez corpos-de-prova (específicos do Grupo III), antes de verter a resina Dencôr no interior do anel de PVC, foi fixado um pequeno cilindro de silicone, com 2mm de altura e 2mm de diâmetro, sobre a base de vidro, de modo que, após ser removido do interior da resina curada, deixou nela uma cavidade padronizada, que serviu de retenção mecânica para a resina que foi utilizada na colagem do braquete metálico (Figura 1B).

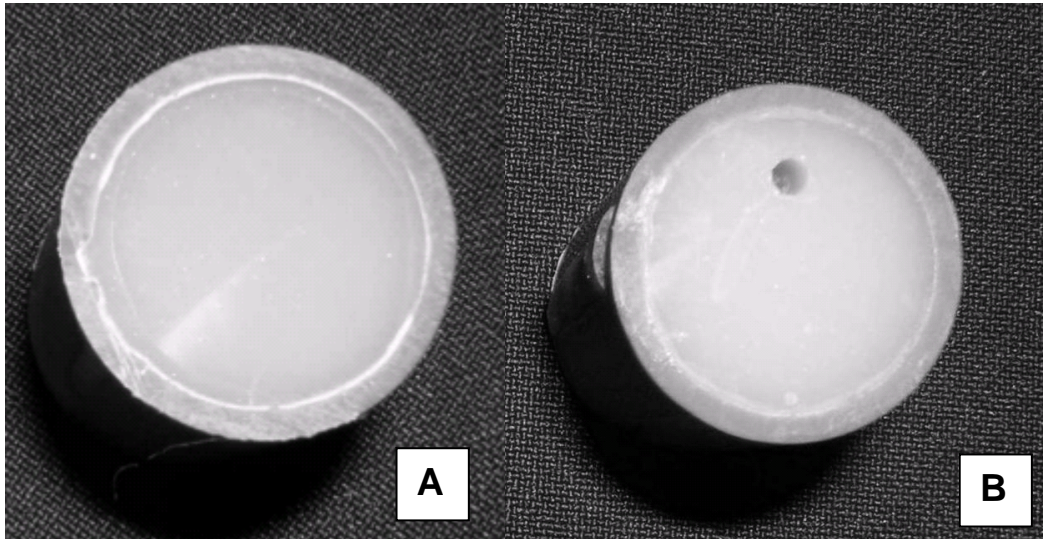


Figura 1 - Cilindros de resina terminados com (A) superfície lisa e (B) cavidade padronizada

Grupos experimentais

Os quarenta cilindros de resina obtidos foram separados em quatro grupos de dez elementos e as suas superfícies de colagem tratadas conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1- Grupos de corpos de prova

Grupo	Quantidade	Superfície	Tipo de colagem
I	10	Lisa	Sem adesivo
II	10	Asperizada com lixa d'água granulação 200 (3M)	Sem adesivo
III	10	Com cavidade padronizada 2mm de diâmetro por 2mm de profundidade	Sem adesivo
IV	10	Lisa	Com adesivo

Colagem do braquete

Foram utilizados neste experimento, braquetes *edgewise* para colagem em incisivos superiores *slot* 022, base plana, com área de adesão de 13,71mm² (Morelli, Sorocaba, SP, Brasil, Ref. 10.30.201).

A resina acrílica Dencôr, utilizada na colagem do braquete metálico, foi dosada em seringas plásticas separadas, na proporção de 2,5: 1 em volume, manipulada e colocada sobre a base do braquete, com uma espátula de inserção de resina, e posicionada sobre a superfície a ser testada previamente preparada. Em todos os grupos testados, sobre a superfície de resina acrílica foi inicialmente aplicado o monômero por 30 segundos para em seguida, o braquete a ser colado sobre ele, com a resina acrílica autopolimerizável Dencôr, aplicada à sua base.

As superfícies do Grupo III após a aplicação do monômero, tiveram a cavidade, nelas presente, preenchida com resina acrílica autopolimerizável Dencôr

e o braquete foi imediatamente colado sobre a cavidade preenchida, com a mesma resina aplicada à sua base.

Para o Grupo IV, após a aplicação do monômero, foi aplicada com pincel, uma fina camada do adesivo Comosiv (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein), fotoativada em seguida com um aparelho Optilux 500 (Demetron, Kerr, Danbury, CT, USA), com intensidade de 450mW/cm², por 20 segundos, a uma distância aproximada de 5 centímetros. Após a polimerização do adesivo, o braquete foi colado também com a resina acrílica Dencôr aplicada à sua base.

Em todos os casos, depois de posicionado sobre a superfície de resina, o braquete foi submetido a uma carga uniforme, durante 30 segundos, através da haste vertical de um articulador semi-ajustável, tipo Hanau (Bio Art, São Carlos, SP, Brasil) previamente preparado, com um cilindro de gesso de 500 gramas preso à parte superior dele (TITLEY et al. 2003). Isso garantiu que todos

os braquetes fossem colados sob a mesma pressão, enquanto as mãos do operador ficavam livres para

remover o excesso de material em volta do braquete, com o auxílio de uma sonda exploradora (Figura 2).

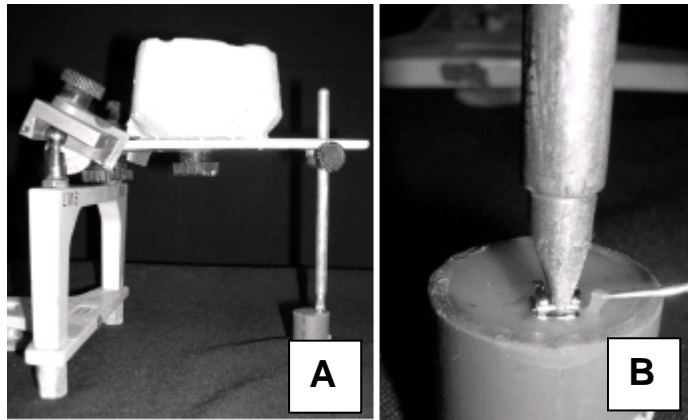


Figura 2 - Articulador com o peso (A) e remoção do excesso da resina (B)

Depois de preparados, os corpos-de-prova foram identificados e mantidos imersos em água deionizada (Reymer do Brasil, Aparecida de Goiânia, GO, Brasil), à temperatura ambiente.

Ensaio Mecânico

Os ensaios mecânicos foram efetuados em máquina universal de ensaios Versat 2000, (Pantec-Panambrá, São Paulo, SP, Brasil), no laboratório de Engenharia Mecânica da UNITAU, a uma velocidade de $1\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$ com célula de carga de 50Kgf, submetendo a colagem ao teste de cisalhamento, de tal forma que a haste metálica da máquina de ensaios incidisse perpendicularmente ao braquete metálico colado na superfície do corpo-de-prova (Figura 3).

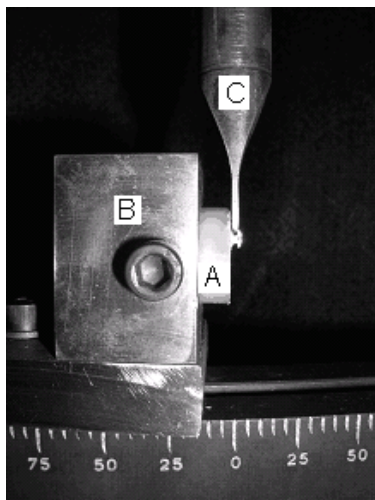


Figura 3 - Corpo-de-prova (A) posicionado em seu suporte (B), sob a haste de ensaio (C)

Os resultados, obtidos em Newton (N), foram convertidos para Megapascal (MPa), uma vez que a área da superfície adesiva era constante ($13,71\text{mm}^2$).

Índice de Adesivo Remanescente (IRA)

Em seguida ao ensaio mecânico, os corpos-de-prova foram submetidos a uma avaliação sob lupa estereoscópica (ANS JENA, Carl Zeiss, Alemanha) do laboratório de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté, com aumento 10X, para avaliação do IRA, segundo Artun e Bergland (1984) e Bishara et al. (2004), utilizando os seguintes critérios de classificação:

Grau 0 - nenhuma quantidade de material aderido ao corpo-de-prova;

Grau 1 - menos da metade do material aderido ao corpo-de-prova;

Grau 2 - mais da metade do material aderido ao corpo-de-prova;

Grau 3 - todo o material aderido ao corpo-de-prova, deixando à mostra a impressão da malha do braquete.

Análise estatística

Os dados obtidos dos quatro grupos experimentais foram analisados quanto à variável da resistência ao cisalhamento. Aplicou-se o teste de análise de variância (ANOVA) e a comparação entre os quatro grupos foi realizada com a utilização do Teste *t* de Student, com 5% de significância.

RESULTADOS

Ao serem avaliados em relação ao índice de adesivo remanescente (IRA), todos os corpos-de-prova apresentaram a resina Dencôr utilizada para a colagem, totalmente aderida à sua superfície (Grau 3), inclusive com a impressão da malha do braquete, não ficando resina acrílica residual na superfície do braquete e indicando que a ruptura ocorreu sempre entre o braquete e a resina acrílica. Isto impossibilitou a avaliação do preparo de superfície, se afeta ou não a adesão e, muito menos, se há um tipo de preparo ideal dessa superfície para aumentar a resistência da colagem. Ainda assim,

os dados obtidos foram analisados para avaliar se a adesão conseguida era suficiente para uso clínico.

Após a exclusão de dois corpos de prova da amostra (grupo IV) devido a erros metodológicos, os 38 dados restantes foram analisados como um conjunto único para avaliar se a adesão conseguida era suficiente para uso clínico. Encontrou-se resistência ao cisalhamento de $9,29 \pm 1,59$ MPa (média \pm desvio-padrão), com faixa de 6,24 a 12,25 MPa.

Após os testes ANOVA ($F= 1,3231$; $gl= 3$; $p= 0,2823$) e t de Student (Tabela 1) verificou-se que não há diferença significativa entre nenhum dos grupos.

Tabela 1 - Resultados das comparações entre grupos utilizando-se o teste t de student

Grupo	p	t	Valor Crítico	Decisão
I e II	0.897	0.13	2.09	Iguais
I e III	0.763	0.31	2.09	Iguais
I e IV	0.101	1.73	2.10	Iguais
II e III	0.726	0.36	2.10	Iguais
II e IV	0.218	1.28	2.11	Iguais
III e IV	0.067	1.96	2.11	Iguais

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Desde o advento do condicionamento ácido na década de 50, a adesão sobre dentes naturais e/ou artificiais tem se aperfeiçoado constantemente. Vários são os fatores que podem interferir na adesão de braquetes metálicos sobre as superfícies dentais, tais como: o material de que são confeccionados os dentes artificiais, o material a ser colado sobre eles, o material utilizado para colagem, a limpeza das partes, o uso de adesivos e tratamentos de superfície, entre outros.

No presente estudo, procurou-se variar a superfície de colagem, utilizando-se retenções mecânicas, como cavidade e rugosidades superficiais, procurando com esses procedimentos a obtenção de maiores valores de adesão entre as partes a serem coladas, baseado nas afirmações de Cardash et al. (1990), Chung, Stanford e Serio (1995) que obtiveram maiores valores de adesão variando a superfície do dente a ser colado na base de dentaduras, com depressões, cavidades retentivas e rugosidades.

Também foram introduzidas, neste trabalho, variações químicas na superfície de colagem, inspiradas em Fajardo e Muench (1995), Anusavice (1998) que recomendam o uso do monômero para melhorar a força de adesão entre o dente artificial e a base de resina acrílica da dentadura. A essa idéia se opõem Chung, Stanford e Serio (1995) ao afirmarem que apenas

molhando a superfície com monômero ou adesivos não há aumento da força de adesão, enquanto que com rugosidades e retenções mecânicas, sim. Em vista de tais citações, foi aplicado em todos os grupos deste experimento, o monômero de metilmetacrilato, como um agente químico de limpeza de superfície e preparação para a colagem, e também pela sua propriedade de deixar a superfície do polímero da resina acrílica mais reativa (ANUSAVICE, 1998).

Além disso, foi também utilizado um adesivo fotoativado específico para resinas acrílicas (Composiv), nos corpos-de-prova do grupo IV, adesivo este comumente empregado para melhorar a adesão de dentes artificiais às bases de dentaduras totais como mostrado no trabalho de Santos (2004).

Apesar da metodologia adotada no presente trabalho fundamentar-se na literatura consultada, os resultados obtidos não podem ser confrontados com os dos autores citados, pois ao avaliar-se o índice de adesivo remanescente (IRA) foi verificado que a fratura ocorreu, na totalidade dos corpos-de-prova, entre o braquete metálico e a resina acrílica utilizada para a sua colagem. Os resultados mostraram que todos os corpos-de-prova enquadram-se no Grau 3 segundo os critérios adotados por Artun e Bergland (1984) e Bishara et al. (2004), sugerindo que todos os grupos apresentaram

adesividade adequada entre o corpo-de-prova e a resina acrílica utilizada como material de colagem, e que a ruptura ocorreu sempre entre o braquete e a resina acrílica.

Uma vez que a eficiência da adesão e a durabilidade dessas colagens estão diretamente ligadas às qualidades físico-químico-mecânicas dos materiais envolvidos, somadas às características físicas dos braquetes, sugere-se que novos estudos com o mesmo material sejam executados, porém variando-se o preparo da superfície do braquete, a exemplo de Mondelli (2004), que testou a resistência adesiva da interface braquete/resina, tratando a superfície do braquete por jateamento com óxido de alumínio, associado ou não a um adesivo resinoso.

Assim sendo, o presente estudo não foi suficiente para avaliar se o preparo de superfície afeta, ou não, a adesão e, muito menos, se há um tipo de preparo ideal dessa superfície para aumentar a resistência da colagem.

Mesmo assim, os resultados obtidos mostram que a resistência da colagem dos braquetes utilizados, com resina acrílica autopolimerizável, sobre coroas confeccionadas com a mesma resina, é superior ao mínimo recomendado por Reynolds (1975), considerando-se que o valor de resistência adesiva deve ser maior que 6 MPa, apresentado força de adesão suficiente para uso clínico, independente do tratamento de superfície empregado neste estudo.

ABSTRACT

This study evaluates in laboratory the capacity of adhesion of a metallic bracket adhered onto self-curing acrylic resin surfaces of temporary prosthetic crowns using as adhesive agent the same acrylic resin used in the confection of the crowns, Dencôr (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil), under varied surface conditions. Forty specimens were prepared and divided into four groups; each one like a resin cylinder and a bracket fixed on. Group I had the metallic bracket adhered placed on the flat and smooth surface of the resin cylinders; Group II the metallic brackets were adhered on surfaces which was made rough using water sandpaper, granulation 200; the surfaces of the resin cylinders of Group III had a standard cavity for mechanical retention of the acrylic resin; and, the surfaces of Group IV were covered with a specific adhesive, Compositiv (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein). After the identification of the specimens they were stored in deionized distilled water in room temperature for 24h.

Following the adhesion was submitted to a mechanical shear tests, in an universal testing machine, with the speed of 1,0mm per min and with 50Kgf load cell. The results obtained showed that the acrylic resin tested presented sufficient bond strength for clinical use, with 9,29MPa as mean load, although there were no significant differences ($p>0,05$) between the groups, when tested respecting a mechanical shear tests.

KEY-WORDS

Temporary dental crowns. Acrylic resin. Adhesive. Adhesion. Bracket.

REFERÊNCIAS

- ANUSAVICE, K. J. *Materiais dentários de Phillips*. 10. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1998.
- ARTUN, J.; BERGLAND, S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am. J. Orthod.*, v. 85, n. 4, p. 333-340, apr. 1984.
- BENGTSON, N. G. et al. Estudo comparativo da força adesiva de quatro materiais para colagem de braquetes. *Rev. Dent. Press. Ortodon. Ortoped. Facial*, v. 8, n. 3, maio/jun. 2003.
- BISHARA, S. E. et al. The effect of variation in mesh-base design on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.*, v. 74, n. 3, p. 400-404, June 2004.
- BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. Dent. Res.*, v. 34, n. 6, p. 849-853, 1955.
- BUYUKYILMAZ, T.; ZACHRISSON, Y. O.; ZACHRISSON, B. U. Improving orthodontic bonding to gold alloy. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.*, v. 108, n. 5, p. 510-518, nov. 1995.
- CARDASH, H. S. et al. Effect of retention grooves on tooth-denture base bond. *J. Prosthet. Dent.*, v. 64, n. 4, p. 492-496, oct. 1990.

CHUNG, R. W. C.; STANFORD, J. W.; SERIO, A. Properties of self-curing denture base resins. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 40, n. 4, p. 241-245, aug. 1995.

DOLCI, G. S. et al. Resistência de união de braquetes metálicos e esmalte avaliação de diferentes materiais. *Ortodon. Gaúch.*, v. 4, n. 2, p. 144-156, jul./dez. 2000.

FAJARDO, R. S.; MUENCH, A. Estudo da retenção entre resina acrílica para base de dentadura e dentes de resina acrílica. *Rev. Odont. Univ. São Paulo*, v. 11, n. 2, p. 117-121, abr./jun. 1995.

LOPES G. C. et al. Resistência de união de brackets com um novo sistema autocondicionante. *J. Brás. Ortodontia Ortop. Facial*, Curitiba, v. 8, n. 43, p. 41-46, jan./fev. 2003.

MONDELLI, L. A. *Estudo comparativo da resistência adesiva da interface resina/bráquete, sob esforços de cisalhamento, empregando três resinas compostas e três tipos de tratamentos na base do bráquete*. 2004. 154p. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2004.

NEWMAN, G. V. Bonding to porcelain. *J. Clin. Orthod.*, Boulder, v. 17, n. 1, p. 53-55, jan. 1983.

NEWMAN, S. M.; DRESSLER, K. B.; GRENADIER, M. R. Direct bonding of orthodontic brackets to esthetic restorative materials using a silane. *Am. J. Orthod.*, v. 86, n. 6, p. 503-506, dec. 1984.

PATEL, M. P. et al. Estudo da resistência ao cisalhamento da colagem de acessórios ortodônticos com e sem homogeneização da resina Superbond. *J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial*, v. 9, n. 51, p. 242-247, 2004.

REYNOLDS, P. R. A review of direct orthodontic bonding. *Br. J. Orthod.*, v. 2, n. 3, p. 171-178, 1975.

SANTOS, E. M. *Efeito dos adesivos na união entre dentes artificiais e resinas acrílicas termopolimerizáveis*. 2004. 47f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Departamento de Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004.

SANTOS, S. P.; PEREIRA, G. M.; ABDO, R. C. C. Avaliação da resistência ao cisalhamento da união resina composta / porcelana em função de diferentes adesivos dentinários. *J. B. C. J. Brás. Clin. Estet. Odontol.*, v. 4, n. 24, p. 35-38, nov./dez. 2000.

TITLEY, K. C. et al. Shear bond strengths of orthodontic brackets cemented to bovine enamel with composite and resin-modified glass ionomer cements. *Pediatr. Dent.*, v. 25, n. 3, p. 263-269, may/june 2003.

WOOD, D. P. et al. Bonding to porcelain and gold. *Am. J. Orthod.*, v. 89, n. 3, p. 194-205, mar. 1986.

ZACHRISSON, B. J. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *Am. J. Orthod.*, v. 71, n. 2, p. 173-189, feb. 1977.

Jaime Luciano Klein
Rua Paranaíba, 1600
Centro – Araguaína - TO
CEP - 77803-100
e-mail: jaimeklein@gmail.com

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 19/07/2006
Aceito para publicação em: 21/06/2007