

Avaliação adesiva de cimentos resinosos, de polimerização dual, através de testes de cisalhamento

Adhesive evaluation of cements resin, dual polymerization through shear tests

Guilherme da Silva ARAÚJO^I

Lucas Rainato FIGUEIREDO^{II}

Geraldo Sérgio VERONESI^{III}

Correspondência para/Correspondence to:

Guilherme da Silva ARAÚJO

E-mail: dr.guiaraujo@hotmail.com

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a efetiva adesividade dos cimentos resinosos, de polimerização dual, por meio de testes de cisalhamento, o presente trabalho utilizou no experimento 30 dentes bovinos recém-extraídos, limpos e armazenados em solução fisiológica, dividindo 10 dentes para cada cimento resinoso dual: Panavia F, Rely-x unicem, Allcem e subdividindo cada grupo em 5 dentes, para a aplicação de cimentos em esmalte e outros 5 dentes em dentina. A partir dos resultados obtidos pode-se observar que dentre os materiais testados, o cimento resinoso dual Rely-x unicem apresentou os maiores valores de resistência ao cisalhamento (30,17Mpa), em comparação com os demais materiais cimentados diretamente em esmalte, seguido do Allcem (25,06 Mpa) e do Panavia F (24,39 Mpa). Em relação aos agentes cimentados em dentina, os maiores valores foram obtidos com o Allcem (14,91 Mpa) seguidos do Panavia F (13,25 Mpa) e do Rely-x unicem (13,18 Mpa). Conclui-se que, de acordo com as maiores médias de resistência adesiva ao cisalhamento, os cimentos resinosos avaliados apresentaram-se mais eficazes, quando as cimentações foram realizadas em esmalte.

Palavras-chave: Cimentos resinosos. Polimerização dual. Cisalhamento.

ABSTRACT

In order to evaluate the resin cements adhesion effectivity, dual polymerization through shear testing, the present work used in the experiment 30 freshly extracted bovine teeth, cleaned and stored in saline solution, dividing 10 teeth for each resin cement dual: Panavia F , Rely-X Unicem, Allcem and subdividing each group into five teeth, for applying cement to enamel and five teeth in dentin. From the results obtained it can be observed that among the materials tested, the dual resin cement Rely-X Unicem (3M Espe) showed the highest values of shear strength (30.17 MPa) compared with the other materials cemented directly enamel, followed by Allcem (25.06 MPa) and Panavia F (24.39 MPa). In relation to cemented agents in dentin, the highest values were obtained with Allcem (14.91 MPa) followed by Panavia F (13.25 MPa) and Rely-X Unicem (13.18 MPa). It is concluded that, in accordance with the shear bond strength highest mean, the resin cements evaluated showed more effective when the cementation were made in enamel.

Keywords: Resin cements. Dual cure. Shear.

^{I,II} Acadêmicos do 8º período do Curso de Odontologia - UNIFENAS; ^{III} Professor Doutor em Dentística Restauradora do curso de Odontologia - UNIFENAS.

INTRODUÇÃO

A técnica do condicionamento ácido em esmalte, sugerida por Buonocore (1955), a qual promove a formação de microporosidades, que são fundamentais para a adesão entre resina composta e dente, foi o primeiro passo para o sucesso da Odontologia adesiva. Essa técnica permite, até hoje, a realização de restaurações estéticas aliadas aos procedimentos conservadores e preventivos. Com a evolução da tecnologia adesiva, a odontologia moderna procura atender às diferentes necessidades, para atender pacientes e profissionais da área.

Com o desenvolvimento de novas resinas compostas e de sistemas adesivos, a partir da década de 60, um novo cimento passou a ser desenvolvido, segundo Garone Netto e Burger (1996), uma resina composta modificada, fluida o suficiente para escoar durante o ato da cimentação, surgindo assim o cimento resinoso e a cimentação adesiva.

O desenvolvimento de novos materiais adesivos, tais como os cimentos resinosos, suprimiram a grande necessidade adesiva das restaurações metal-free.

Para Lambrechts et al. (1991), os cimentos resinosos nada mais são do que resinas compostas, cuja fase orgânica é à base de BISGMA (bisfenol glicidil metacrilato) ou UDMA (uretano di-metacrilato) e, a fase inorgânica em menor quantidade visando o aumento da fluidez necessária, para cimentação de peças de porcelana, metálicas ou cerâmicas.

Jacobsen e Riss (1992) apresentaram os cimentos resinosos duais como agentes cimentantes, cujo procedimento de polimerização se dá por dois meios: físico através da ação da luz do fotopolimerizador, sobre os fotoiniciadores (canforoquinona) e químico através da reação do peróxido de benzoíla com as aminas terciárias.

De acordo com Swift, Levalley e Boyer (1992) deve-se realizar o jateamento da face interna de restaurações indiretas em resina composta, lavagem e secagem, seguida da aplicação de ácido fluorídrico entre 9 e 10% por 30 segundos, com a finalidade de reforçar a ação do jateamento, mediante a criação de um padrão de irregularidades que auxilia na adesividade e, conseqüente retenção da peça ao dente preparado.

De acordo com Bertolotti (1992), o ataque ácido da

superfície dentinária para a cimentação de cimentos resinosos, além de remover o smear layer promove um aumento da permeabilidade dentinária, aumento da superfície disponível para adesão, selamento dentinário e previne a sensibilidade pós-operatória e a infiltração bacteriana.

Hinoura et al. (1995), ao analisarem os cimentos resinosos duais, chegaram à conclusão que a fotoativação é essencial, uma vez que, a não fotoativação desses cimentos reduz, em até 50%, a resistência adesiva da restauração indireta que foi cimentada.

Os cimentos resinosos auto-adesivos foram introduzidos no ano de 2002, com o surgimento do cimento RelyX Unicem, sendo considerado o cimento mais investigado, que tem sua composição e mecanismo de adesão amplamente especificados pelos fabricantes e pela literatura atual (RADOVIC et al., 2008). Subsequentemente, surgiram vários outros cimentos resinosos auto-adesivos, com a mesma proposta de simplificação dos procedimentos adesivos. Entretanto, estudos que avaliam e descrevem suas propriedades químicas e mecânicas ainda são limitados (MAZZITELLI et al. 2008; VIOTTI et al., 2009).

A presente pesquisa tem como objetivo avaliar a efetiva adesividade dos cimentos resinosos, de polimerização dual, por meio de testes de cisalhamento, uma vez que a demanda por tratamentos estéticos em odontologia cresce a cada dia.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento utilizou-se 30 dentes bovinos recém-extraídos, limpos e armazenados em solução fisiológica, dividindo 10 dentes para cada cimento resinoso dual: Panavia F (Kuraray Medical Inc.), Rely-x unicem (3M Espe), Allcem (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, Santa Catarina, Brasil) e subdividindo cada grupo em 5 dentes, para a aplicação de cimentos em esmalte e outros 5 dentes em dentina.

As superfícies vestibulares dos dentes foram lixadas superficialmente (lixas d'água 120 e 240), para o grupo de tratamento do esmalte e, para o grupo de tratamento em dentina foi lixado até a remoção total do esmalte.

Posteriormente, os dentes foram incluídos pela raiz, até o colo anatômico, em resina acrílica ativada

quimicamente (Jet) dentro de tubos de PVC (40 mm de comprimento e 20 mm de diâmetro). Também foram confeccionadas matrizes cilíndricas metálicas (5 mm x 5 mm) e posicionadas nas superfícies vestibulares preparadas, para inclusão dos cimentos resinosos (Figura 1).

As faces vestibulares dos dentes foram condicionadas com ácido fosfórico 37% por 20 segundos, lavadas, secas e aplicadas 2 camadas de adesivo de primer

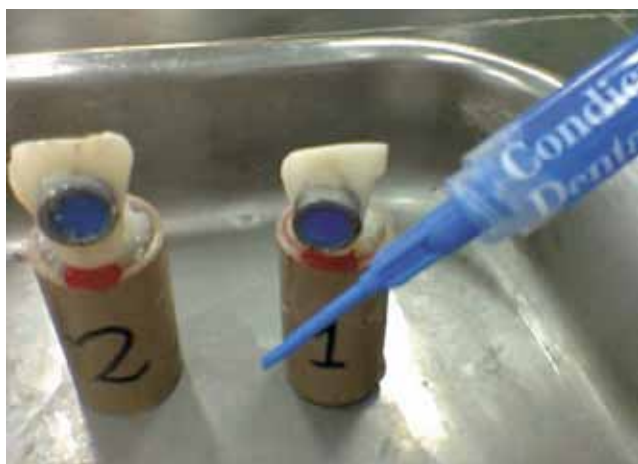


Figura 1 - Dentes incluídos em PVC, com as matrizes metálicas posicionadas

autocondicionante e 2 camadas de Bond (Panavia F), e posteriormente as matrizes metálicas preenchidas com cimento resinoso dual e fotopolimerizados por 40 segundos, mantendo-os armazenados em solução fisiológica (Figura 2).

Os testes de cisalhamento foram realizados numa máquina de teste universal Instron (modelo 4444), com célula de carga 10KN, com velocidade do atuador de 1 mm/min., e os dados obtidos registrados num software (Figura 3 e 4).



Figura 2 - Corpos-de-prova com as matrizes metálicas preenchidas com os cimentos resinosos



Figura 3 - Máquina de teste universal Instron (modelo 4444)



Figura 4 - Testes de cisalhamento

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução dos materiais restauradores é atribuída às pesquisas laboratoriais e a crescente demanda por tratamentos restauradores estéticos, principalmente

quando comparada aos diferentes mecanismos de ação e as vantagens do uso dos sistemas adesivos odontológicos.

Os valores médios, obtidos pelo teste de resistência ao cisalhamento, dos cimentos resinosos de polimerização dual estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios dos testes de cisalhamento

| Media | | Força (kgf.) | Tensão Fmax (Mpa) |
|---------------|-----------|--------------|-------------------|
| Rely-x unicem | - esmalte | 60,42 | 30,17 |
| Allcem | - esmalte | 50,17 | 25,06 |
| Panavia F | - esmalte | 48,83 | 24,39 |
| Allcem | - dentina | 29,84 | 14,91 |
| Panavia F | - dentina | 26,54 | 13,25 |
| Rely-x unicem | - dentina | 26,38 | 13,18 |

A partir dos resultados obtidos na Tabela 1, pode-se observar que dentre os materiais testados, o cimento resinoso dual Rely-x unicem (30,17M) apresentou os maiores valores de resistência ao cisalhamento, em comparação com os demais materiais cimentados diretamente em esmalte, seguido do Allcem (25,06 Mpa) e do Panavia F (24,39 Mpa).

Quando avaliou-se a maior efetividade dos cimentos sobre a dentina, observou-se que os maiores valores foram para o Allcem (14,91 Mpa), seguidos do Panavia F (13,25 Mpa) e Rely-x unicem (13,18 Mpa), sendo que, os maiores valores de adesividade dos cimentos resinosos foram obtidos, quando a cimentação foi realizada sobre o esmalte dental.

No estudo de Moreira e Neisser (2002) também o cimento Rely-x apresentou a maior média de resistência à tração (7,80MPa), comprovando os resultados obtidos com o Rely-x em esmalte. Porém Sander et al. (2009) constataram que o cimento resinoso convencional (RelyX ARC) apresentou a maior resistência de união à dentina, estatisticamente superior aos valores de resistência de união proporcionados pelos cimentos autocondicionantes (RelyXTM Unicem e MaxcemTM).

Já Fernandes et al. (2011) encontraram valores bastantes similares com o presente trabalho, relacionados com o cimento resinoso convencional RelyX ARC, o qual apresentou a maior média de resistência de união (21.13 ± 4.77 MPa). Enquanto que as menores médias também foram obtidas para o cimento Panavia F (8.40 ± 3.75 e 13.18 ± 2.92 MPa), com diferença estatisticamente significativa para os demais cimentos.

Enfim, é importante salientar que, os maiores valores de resistência adesiva ao cisalhamento, dos cimentos resinosos avaliados, foram obtidos em esmalte, sendo que, sua maior eficácia corresponde àqueles preparos

protéticos mais conservadores, ou mesmo sem desgastes dos substratos dentais, tais como as atuais lentes de contato e facetas de porcelana minimamente invasivas.

Desta forma este trabalho vem colaborar com a atual tendência da odontologia estética adesiva, ou seja, preparos protéticos ultra-conservadores e cimentos adesivos de polimerização dual mais efetivos.

REFERÊNCIAS

- BERTOLOTI, R. L. Conditioning of the dentin substrate. *Operat. Dent.*, suppl.5, p. 131-136, 1992.
- BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. Dent. Res.*, Chicago, v.34, n.6, p.849-853, dec. 1955.
- FERNANDES, R. A. et al. Resistência de união entre cimentos resinosos convencionais e auto-adesivos à cerâmica odontológica. In: Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 23., 2011, São Pedro. *Anais eletrônicos...* São Pedro: UNESP, 2011. 1ª Fase, Unidade: Faculdade de Odontologia - Araçatuba. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxiii_cic/index.php>. Acesso em: 23 ago. 2013.
- GARONE NETTO, N.; BURGER, R. C. Inlay e Onlay em dentística: cimentações adesivas com cimentos resinosos. In: TODESCAN, F. F.; BOTTINO, M. A. *Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral*. São Paulo: Artes Médicas, 1996. p.161-90.
- HINOURA, K. et al. Influence of irradiation sequence on dentin Bond of resin inlays. *Oper. Dent.*, v. 20, n.1, p.30-33, jan./fev., 1995.
- JACOBSEN, P.H.; RESS, J. S. Luting agents for ceramic and polymeric inlays and onlays. *Int. Dent. J.*, v. 42, n.3, p.145-149, jun. 1992.
- LAMBRECHTS, P. et al. Classification and potencial of composite luting materials. In: MÖRMANN, W. H. (Ed.). *International symposium on computer restorations: state of the art of the Cerec-Method*. Chicago: Quintessence, 1991. p. 61-90.
- MAZZITELLI et al. Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. *Dent. Mater.*, v. 24, n.9 p.1156-1163, sep. 2008.
- MOREIRA, L. A. C.; NEISSER, M. P. Avaliação in vitro da resistência à remoção por tração de cilindros metálicos de níquelcromo cimentados à dentina bovina com cimento de fosfato de zinco e cimentos adesivos. *PGR-Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol.*, São José dos Campos, v.5, n.1, jan./abr. 2002.
- RADIOVIC, I. et al. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J. Adhes. Dent.*, v. 10, n.4, p.251-258, aug. 2008.
- SANDER, R. F. Resistência de união ao cisalhamento de cimentos resinosos autocondicionantes à dentina. *Rev. Clin. Pesq. Odontol.*, Curitiba, v. 5, n. 3, p.273-279, 2009.
- SWIFT JR, E.J.; LEVALLEY, B.D.; BOYER, D.B. Evaluation of new methods for composite repair. *Dent. Mater.*, v. 8, n.6, p.362-365, nov. 1992.
- VIOTTI et al. Microtensive bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J. Prosthet. Dent.*, v. 102, n.5, p.306-3012, nov. 2009.