

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CISALHAMENTO NA UNIÃO DE DIFERENTES AGENTES CIMENTANTES

SHEAR BOND STRENGTH OF DIFFERET LUTING AGENTS

José Eduardo **RODRIGUES**¹
Stefan Fiuza de Carvalho **DEKON**¹
Adriana Cristina **ZAVANELLI**¹
Daniela Micheline dos **SANTOS**¹
José Vitor Quinelli **MAZARO**¹

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de cisalhamento de três diferentes marcas de agentes cimentantes: Comspan Opaque, Panavia Ex e Panavia 21. O ensaio de cisalhamento das amostras foi realizado em uma máquina de ensaio universal. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância seguida pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Pode-se observar pelos resultados que a resina Comspan Opaque apresentou resultados adesivos inferiores em relação às resinas Panavia Ex e Panavia 21, sendo estes estatisticamente significativos. As resinas Panavia Ex e Panavia 21 não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

UNITERMOS: Resinas dentárias, Cimentos dentários.

INTRODUÇÃO

A introdução das resinas compostas, dos sistemas adesivos e da solução ácida que aumenta a união ou a adesão representa uma das mais significativas conquistas em Odontologia Restauradora, modificando, inclusive, a escolha dos tratamentos disponíveis aos profissionais da área de Prótese Parcial Fixa. A associação desses dois fatores propiciou condições para que próteses fixas satisfatórias fossem confeccionadas com o mínimo ou nenhum preparo dos dentes suportes adjacentes ao espaço desdentado. Para tanto há necessidade de materiais restauradores alternativos aos preparos dentais retentivos, que normalmente apresentam características invasivas. Uma característica desejável é a adesão à estrutura dentária no caso de restaurações indiretas, quando a forma do preparo não proporciona a retenção do trabalho protético de forma mecânica¹⁹.

A busca por restaurações biocompatíveis e o aumento da demanda por tratamentos mais estéticos resultaram no desenvolvimento de numerosos sistemas cerâmicos e resinosos nos últimos anos. Os cimentos resinosos são incluídos como materiais amplamente utilizados na fixação de próteses fixas adesivas, inlays, onlays, coroas, pinos e laminados cerâmicos ou resinosos¹⁸.

A retentividade destas próteses não depende somente das características da infra-estrutura,

mas também, do cimento resinoso utilizado na sua cimentação. O cimento resinoso é responsável pela união mecânica do material restaurador indireto ao dente preparado⁹. Sua composição é semelhante à de resinas compostas, porém em diferentes proporções³. Os cimentos resinosos são compostos por uma matriz de Bis-GMA (bisfenol A-metacrilato de glicidila) ou UDMA (uretano dimetacrilato) em combinação com outros monômeros de menor peso molecular, como o TEGMA (trietilenoglicol dimetacrilato). Contém também monômeros resinosos bifuncionais, com grupamentos funcionais hidrofílicos, HEMA (hidroxietil metacrilato) e 4-META (4-metacrilóxiethyl trimelitano anidro), que modificaram a composição orgânica do cimento resinoso em relação às resinas compostas e promoveram a união mecânica com a superfície da dentina, que freqüentemente fica exposta nos dentes preparados¹. Em sua composição também estão presentes cargas inorgânicas (partículas de vidro e sílica coloidal) tratadas com silano¹. A matriz orgânica dos cimentos resinosos é reforçada por partículas inorgânicas, com conteúdo em peso variando entre 36 a 77%, que se apresentam nas formas angulares, esféricas ou arredondadas¹.

A resina Comspan Opaque, específica para esse uso, possui menor quantidade de carga, sendo muito utilizada pelo fato de apresentar um grau de fluidez satisfatório².

¹Professor Assistente Doutor da Disciplina de Prótese parcial Fixa da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Araçatuba, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese.

Após a introdução da resina Comspan no mercado odontológico, surgiu a Panavia Ex, resina de origem japonesa, para aplicação em próteses adesivas. Essa resina tem a vantagem de apresentar uma ligação química com o esmalte e a liga metálica, necessitando apenas que seja realizado o ataque ácido do esmalte e que a infra-estrutura metálica seja jateada com óxido de alumínio. Pegoraro e Barrack¹⁵ observaram resultados satisfatórios dessa técnica em seus estudos.

Segundo Pegoraro et al.¹⁶, a resina Panavia Ex tem sido utilizada para cimentação de próteses adesivas desde 1985 e, mais recentemente, foi substituída pela resina Panavia 21 que, diferentemente da anterior, apresenta um *primer* com excelentes propriedades de adesão também à dentina.

Devido à importância desses cimentos na retenção das próteses adesivas, o objetivo do presente estudo foi avaliar a resistência de união de três diferentes cimentos resinosos, por meio do ensaio de cisalhamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O preparo dos dentes humanos (incisivos mediais superiores) para esse experimento foi baseado em Rodrigues^{17, 18} e Fontes⁶, incluindo esses dentes em blocos de resina acrílica incolor auto-polimerizável por meio de uma matriz de aço inoxidável que permitiu uma padronização desses blocos, bem como uma posição constante do dente incluído.

O condicionamento ácido da superfície do esmalte foi realizado por meio de aplicadores para o ácido em solução (Comspan Opaque) e o ácido em gel (Panavia Ex e Panavia 21). Após o condicionamento ácido, essa superfície de esmalte era lavada e seca para a cimentação dos corpos de prova metálicos por meio das resinas compostas.

Os cimentos resinosos utilizados foram: Comspan Opaque (Dentisply, Rio de Janeiro, Brasil), Panavia Ex (Kuraray Co., Okayama, Japão) e Panavia 21 (Kuraray Co., Okayama, Japão), todos empregados de acordo com as instruções de seus fabricantes.

Os corpos de prova de liga de Ni-Cr (ResistalP, Degussa SA, São Paulo, Brasil) foram preparados com dimensões de 3 mm de largura por 5 mm de comprimento e 0,5 mm de espessura tratados com jatos de óxido de alumínio, pois segundo Bussadori e Porto¹³, esse jateamento da estrutura metálica associado à resina Panavia Ex proporciona maior resistência de união.

A cimentação foi igual para os três tipos de agentes cimentantes e os corpos de prova foram mantidos imóveis, com um peso de 1 Kg, durante toda a polimerização das resinas.

Processada a polimerização das resinas, o conjunto foi imerso em um frasco de plástico contendo água destilada e colocado em uma estufa microbiológica digital (Cienlab, São Paulo, Brasil) com

temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 2$, e deixado nessa situação por 24 horas.

A avaliação da resistência de união desses corpos de prova cimentados ao esmalte foi feita através de um ensaio de cisalhamento em uma máquina de ensaio universal (Riehle Testing Machine, Ametek Incorporation, Illinois, EUA), empregando-se a escala 6, na qual a unidade corresponde a 0,08 Kgf, numa velocidade de 0,5 mm/min., conforme a Figura 1.

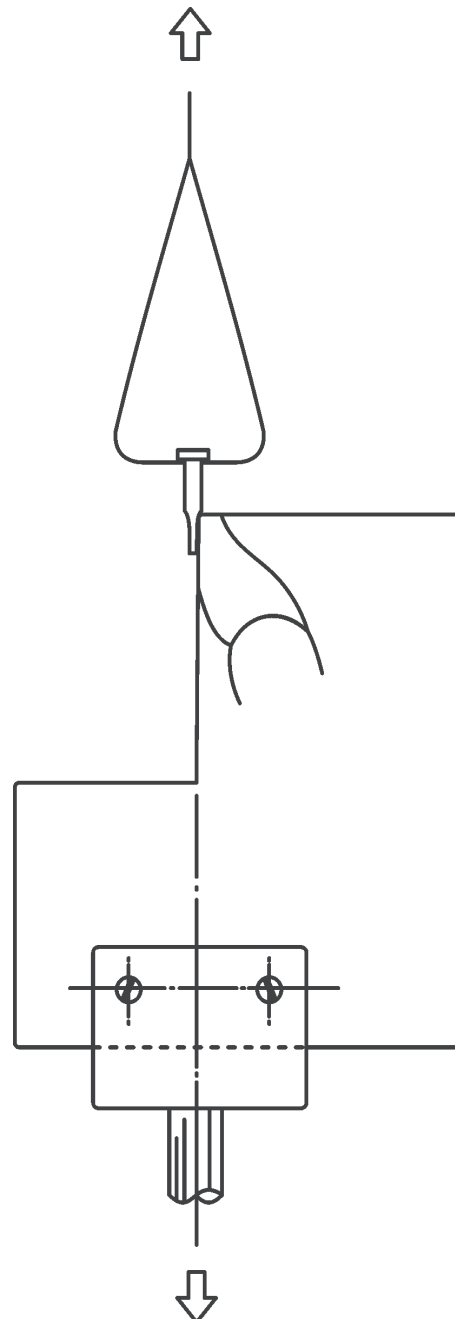


FIGURA 1- Esquema demonstrativo do ensaio de cisalhamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância seguida pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de resistência de união de cada cimento resinoso estudado foram apresentados na Tabela 1 e no Gráfico 1.

Tabela 1- Médias da resistência ao cisalhamento (Kgf) da união agente cimentante e liga de Ni-Cr, para cada cimento resinoso estudado.

Cimento Resinoso	Resistência ao Cisalhamento (Kgf)
Comspan Opaque	12,84 A
Panavia Ex	18,36 B
Panavia 21	19,79 B

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância

($p < 0,05$), pelo Teste de Tukey

Pela Tabela 1 pode-se observar que os agentes cimentantes Comspan Opaque apresentaram médias estatisticamente diferentes em relação aos cimentos resinosos Panavia Ex e Panavia 21.

No Gráfico 1, para uma evidenciação maior, apresentamos, na ordem crescente, os valores médios para os tipos de resinas estudadas.

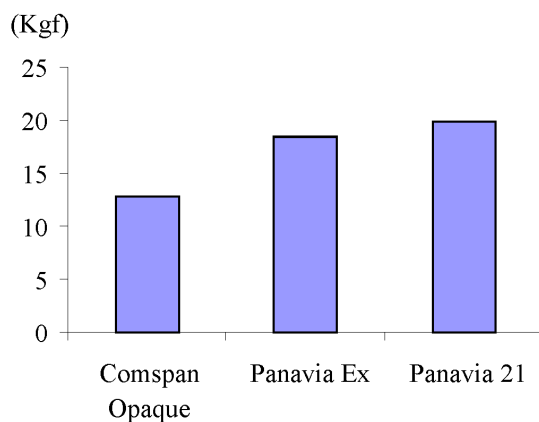


Gráfico 1- Valores médios da resistência ao cisalhamento (Kgf) para cada cimento resinoso estudado.

Com esse resultado pode-se confirmar a sugestão de autores como Pegoraro e Barrack¹⁵; Bussadori e Porto⁴; França¹¹; Fraga et al.⁷, todos reforçando a tese de que os cimentos resinosos são uma opção para a fixação de próteses adesivas. Comparando a resina Comspan Opaque com a resina Panavia Ex, observaram que a resina Panavia Ex proporcionava maior resistência de união, talvez pelo fato de apresentar uma ligação química com o esmalte e a liga metálica. Esse raciocínio coincide com a pesquisa realizada por Fontana et al.⁵ que constataram

que o melhor resultado de resistência de união com o metal foi para a resina composta Panavia Ex, quando comparada às resinas Comspan Opaque e Miradapt.

Estes resultados são discordes de Pagani et al.¹⁴; Bastos et al.² bem como de Melo¹², pois esses autores em estudos comparativos das duas resinas, Comspan Opaque e Panavia Ex, não observaram diferenças significantes estatisticamente em termos de resistência de união. Bastos et al.² concluíram até que a resina Comspan mostrou resultados superiores de resistência de união conjugada com o ataque eletrolítico da superfície metálica.

Com relação à resina Panavia 21 e Panavia Ex não houve diferença estatisticamente significativa em entre elas. Em um estudo comparativo "in vitro" da resistência à remoção por tração de pinos pré-fabricados realizado por Klautau¹⁰, o cimento Panavia 21 apresentou-se estatisticamente valores superiores aos demais, quanto à resistência à compressão.

Segundo Pegoraro et al.¹⁶, a resina Panavia 21 tem sido utilizada por apresentar um primer com excelentes propriedades de adesão também à dentina. Além do aspecto adesivo dessa resina, é claro que também deve ter um efeito biológico bastante acentuado, porém esse aspecto não foi por nós avaliado no presente estudo.

Sabemos que vários autores, como é o caso de Miranda¹³ sempre se preocuparam com a fixação das próteses adesivas, salientando a necessidade de um isolamento absoluto bem como um polimento com pedra-pomes para conseguir um condicionamento ácido adequado do esmalte. Como esse estudo foi "in vitro", dispensou-se a necessidade de um isolamento absoluto e com relação ao polimento com pedra-pomes este foi substituído pelo próprio acabamento dado à superfície dental, por meio de lixas d'água.

CONCLUSÕES

De posse de todos os resultados obtidos pode-se observar que das três resinas avaliadas, a resina Comspan Opaque apresentou resultados adesivos inferiores em relação às resinas Panavia Ex e Panavia 21, sendo estes estatisticamente significativos. As resinas Panavia Ex e Panavia 21 não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the shear bond strength of three different brands of luting agents: Comspan Opaque, Panavia Ex and Panavia 21. Shear bond test was performed in a universal testing machine. Data were analysed by Analysis of variance and Tukey test ($p < 0.05$). Comspan Opaque resin showed statistically lower bond strength in comparison to Panavia Ex and Panavia 21. Panavia Ex and Panavia 21 resins presented similar shear bond strength.

UNITERMS: *Resins, luting agents, Shear testing*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Ben-Amar A, Liberman R, Apatowsky, Pilo R. PH changes of glass-ionomer lining materials at various time intervals. *J Oral Rehabil.* 1999; 26(11):847-52.
- 2 - Bernardineli N, Duarte MAH. Finishing of glass-ionomer retroseals. *J Endod.* 2002; 28(1):36-9.
- 3 - Benenati FW, Roane JB, Biggs JT, Simon JH. Recall evaluation of iatrogenic root perforation repaired with amalgam and gutta-percha. *J Endod.* 1986; 12(4):161-6.
- 4 - Biggs JT, Benenati FW, Sabala CL. Treatment of iatrogenic root perforation with associated osseous lesions. *J Endod.* 1988; 14(12): 620-4.
- 5 - Brook IM, Hatton PV. Glass Ionomers: bioactive implant materials. *Biomaterials.* 1998; 19 (6): 565-71.
- 6 - Costa CAS, Hebling J, Garcia-Godoy F, Hanks CT. In vitro cytotoxicity of five glass-ionomer cements. *Biomaterials.* 2003; 24:3853-8.
- 7 - Cunha RM, Kuga MC, Duarte MAH, Yamashita, JC, Simões JRB, Oliveira, ECG. Capacidade seladora de três materiais endodônticos associados à guta-percha em perfurações radiculares. *JBE J Bras Endod.* 2002; 3(10): 217-20.
- 8 - Dragoo MR. Resin ionomer and hybrid ionomer cements. Part I: Comparison of three materials for the treatment of subgingival root lesions. *Int J Periodont Rest Dent.* 1996; 16 (6): 595-601.
- 9 - Fuss Z, Trope M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endod Dent Traumatol.* 1996;12:255-64.
- 10 - Fuss Z, Abramovitz I, Metzger Z. Sealing Furcation Perforations with Silver Glass Ionomer Cement: An In Vitro Evaluation. *J Endod.* 2000; 26(8): 466-8.
- 11 - Geurtsen W, Spahl W, Leyhausen G. Residual monomer/additive release and variability in cytotoxicity of light-curing glass-ionomer cements and compomers. *J Dent Res.* 1998; 77(12):2012-9.
- 12 - Lai CC, Huang FM, Chan Y, Yang HW, Huang MS, Chou MY, et al. Antibacterial effects of resinous retrograde root filling materials. *J Endod.* 2003; 29(2):118-20.
- 13 - Leyhausen G, Abtahi M, Karbakhsch M, Sapotnick A, Geurtsen W. Biocompatibility of various light-curing and one conventional glass-ionomer cement. *Biomaterials.* 1998; 19: 559-64.
- 14 - Marcucci M, Avólio G, Deboni MCZ. Materiais de obturação retrógrada: revisão de literatura. *Rev Pós Grad.* 2000; 7(4):363-8.
- 15 - Paiano GA, Brito JHM. Materiais retro-obturadores atualmente disponíveis, limitações para o vedamento apical. *Rev Odont Ciência.* 2000; 29:57-64.
- 16 - Pereira CL, Cenci MS, Demarco FF. Sealing ability of MTA, Super EBA, Vitremer and amalgam as root-end filling materials. *Braz Oral Res.* 2004; 18(4):317-21.
- 17 - Rold A, Pereira RS, Azeredo RA. Anatomia interna, cavidade de acesso e localização dos canais. In: Lopes HP, Siqueira Junior JF. *Endodontia.* Rio de Janeiro: Guanabara; 2004. p143-152.
- 18 - Ruiz PA. Perfurações endodônticas: revisão da literatura. *Rev. Bras. Patol. Oral.* 2003; 2(2):45-50.
- 19 - Siqueira Junior. JF, Rôças IN, Abad EC, Castro AJR, Gahyva SM, Favieri A. Ability of three root-end filling materials to prevent bacterial leakage. *J Endod.* 2001; 27(11):673-7
- 20 - Shuman IE. Repair of a root perforation with a resin-ionomer using an intentional replantation technique. *Gen Dent.* 1999; 47(4): 393-5.
- 21 - Tanomaru Filho M, Faleiros FCB, Tanomaru JMG. Capacidade seladora de materiais utilizados em perfurações radiculares laterais. *Rev Fac Odontol Lins.* 2002; 14(1): 40-3.
- 22 - Valois CRA, Costa Junior. ED. Efetividade do selamento apical promovido por três materiais retro-obturadores. *JBE J Bras Endod.* 2003; 4(14):219-22.
- 23 - Yan F, Xiao Y, Li H, Haase H, Bartold PM. A comparison of the effects of two kinds of glass-ionomer cement on human gingival fibroblast attachment, proliferation and morphology in vitro. *V J Int Acad Periodontol.* 2000; 2(1):14-8.
- 24 - Zanatta GM, Bisi MA, Carlini Junior B, Linden MSS. Furcation perforation treatment with modified ionomer barrier. *Rev Gaúcha Odontol.* 2006; 54(3): 284-9.

Endereço para correspondência

José Eduardo Rodrigues

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp
Rua José Bonifácio, 1193 – V.Mendonça
CEP. 16015.050 – Araçatuba - SP
e-mail: dico@foa.unesp.br