

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Resistência à fratura de dentes com perda estrutural restaurados com resina composta e sistema adesivo autocondicionante

Fracture resistance of teeth with structural loss restored with composite resin and self-etching adhesive system

Alcebiades Nunes BARBOSA*
José Luiz PIAZZA**

Endereço para correspondência:

Address for correspondence:

Alcebiades Nunes Barbosa
Praça Cel. Pedro Osório, 158/32
CEP 96015-010 – Pelotas – RS
E-mail: alcebarbosa@terra.com.br

* Professor do curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc) e da Universidade Luterana do Brasil (Ulbra). Doutor em Dentística.

** Professor do curso de Odontologia da Unisc. Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Recebido em 6/7/2009. Aceito em 21/9/2009.

Received on July 6, 2009. Accepted on September 21, 2009.

Palavras-chave:

adesivos dentinários;
fraturas dos dentes;
pré-molares.

Resumo

Introdução: Uma das preocupações da Odontologia atual é a busca por novas técnicas e materiais restauradores visando recuperar as porções perdidas do elemento dental com restaurações que assegurem a maior longevidade possível. **Objetivo:** Avaliar a resistência à fratura de pré-molares superiores que apresentam preparos cavitários extensos e são restaurados com resina composta (Z 250 3M ESPE) em associação com um adesivo convencional de frasco único (Adper Single Bond, 3M ESPE) ou com um adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond, Kuraray). **Material e métodos:** Trinta e dois pré-molares superiores hígidos foram selecionados, incluídos pela raiz em resina acrílica ativada quimicamente no interior de cilindros plásticos de PVC e divididos aleatoriamente em quatro grupos: G1 – dentes hígidos sem

preparo (controle positivo); G2 – somente preparo (controle negativo); G3 – restauração com adesivo convencional de frasco único (dois passos); G4 – restauração com adesivo autocondicionante. As amostras dos quatro grupos foram submetidas ao teste de resistência à fratura numa máquina de ensaio universal Versat 502 a uma velocidade de 0,5 mm/minuto. **Resultados:** Os valores médios de resistência, registrados em kgf, apresentaram os seguintes resultados para os diferentes grupos: G1 – 147,60 (\pm 24,74); G2 – 56,51 (\pm 11,64); G3 – 135,31 (\pm 42,92); G4 – 81,13 (\pm 18,05). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística (Anova), complementada pelo teste de comparações múltiplas de Tukey ao nível de significância de 1%. **Conclusão:** O grupo 1 (dentes hígidos) apresentou a maior média de resistência à fratura, não diferindo do grupo 3 (dentes restaurados com o uso de adesivo convencional); os grupos 2 (dentes com preparo) e 4 (dentes restaurados com adesivo autocondicionante) apresentaram média de resistência estatisticamente similar, sendo inferior à média dos grupos 1 e 3; o sistema adesivo autocondicionante apresentou um resultado significativamente inferior ao sistema convencional de frasco único.

Keywords: dentin-bonding agents; tooth fractures; premolars.

Abstract

Introduction: One of the current concerns in dentistry is the search for new restorative techniques and materials, aiming the recovering of lost portions of the dental element with restorations that ensure the greatest longevity. **Objective:** To evaluate fracture resistance of maxillary premolars that show deep cavity preparations and are restored with composite resin (3M ESPE Z250) associated with a conventional one-bottle adhesive (3M ESPE Adper Single Bond) or a two-step self-etching adhesive (Clearfil SE Bond, Kuraray). **Material and methods:** Thirty-two healthy maxillary premolars were selected, embedded from the root in chemically activated acrylic resin inside PVC plastic cylinders and randomly divided into 4 groups: G1 – healthy teeth without preparation (positive control); G2 – only preparation (negative control); G3 – restoration with conventional one-bottle adhesive (two-step); G4 – restoration with self-etching adhesive. All samples were submitted to fracture toughness test using a universal testing machine Versat 502 at a speed of 0.5 mm/min. **Results:** Mean resistance values, expressed as kgf, for the different groups were as follows: G1 – 147.60 (\pm 24.74); G2 – 56.51 (\pm 11.64); G3 – 135.31 (\pm 42.92); G4 – 81.13 (\pm 18.05). The data obtained were submitted to statistical analysis (ANOVA), complemented with the Tukey test for multiple comparisons, and the level of significance was set at 1%. **Conclusion:** Group 1 (healthy teeth) showed the highest fracture resistance mean, similar to group 3 (teeth restored with conventional adhesive); groups 2 (teeth with preparation) and 4 (teeth restored with self-etching adhesive) showed statistically similar mean resistance values, although lower than the mean values found in groups 1 and 3; the self-etching adhesive system presented a significantly lower result when compared to the conventional one-bottle adhesive system.

Introdução

No Brasil tem-se uma Odontologia reconhecidamente competente, assim como um grande número de profissionais e escolas de Odontologia, tornando o país um dos mais relevantes do mundo nesse campo. No entanto isso ainda não se refletiu na melhora desejável dos índices de saúde bucal da população brasileira. Recentemente foi comprovado que somente 55% dos adolescentes com 18 anos possuem todos os dentes e que mais de 28% dos adultos não têm nenhum dente funcional em pelo menos uma arcada. Entre os idosos, os dados são ainda mais preocupantes: quase 26 dentes extraídos, em média, por pessoa [24].

Os dados citados remetem ao fato de que no passado a cárie dentária foi sinônimo de cavidade e seu tratamento consistia na remoção do órgão dental. No século XIX iniciou-se a “era restauradora”, na qual o único tratamento possível era a remoção do tecido cariado, na tentativa de impedir a progressão da lesão, ou seja, o tratamento da sequela era considerado o tratamento da doença. O conhecimento científico era insuficiente para seu controle. A finalidade era aliviar a dor e evitar o desenvolvimento da lesão, possibilitando a interrupção da progressão da cárie, mas não a instalação da doença [6].

Os novos conhecimentos sobre etiologia e as possibilidades de controle da doença conduziram à formação de novas concepções relativas ao diagnóstico e tratamento da doença cárie. A adoção de procedimentos biomecânicos necessários para aumentar a longevidade das restaurações, fundamentados no princípio da conservação da estrutura dental, é primordial no controle da doença. Com o passar dos anos, o conhecimento a respeito de etiologia, progressão e controle da doença cárie influenciou de forma decisiva a evolução de novos materiais e técnicas restauradoras atualmente disponíveis para os pacientes que deles precisam [6].

A perda parcial das estruturas por cárie ou pelo preparo cavitário tem sido responsável pelo enfraquecimento da estrutura dental remanescente, podendo ocasionar fraturas no corpo da restauração e no dente; o uso das resinas compostas tem favorecido a realização de preparos mais conservadores, uma vez que a técnica do condicionamento ácido tem possibilitado a adesão desses materiais à estrutura dental. Muitos estudos têm demonstrado o benefício do uso das resinas, já que fornecem reforço às cúspides, aumentando a resistência da estrutura dental remanescente [13, 16, 17, 19, 22, 26].

Nos últimos anos uma gama enorme de novos materiais surgiu no mercado odontológico,

incluindo não só as resinas compostas como os diversos sistemas adesivos e as diferentes técnicas operatórias para cada um deles. Os sistemas adesivos autocondicionantes, quando comparados aos convencionais, demonstram menor sensibilidade técnica [15]. Já os sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos e os convencionais de três passos têm demonstrado melhor desempenho, tanto em termos de resistência de união como de durabilidade, em função de os componentes hidrófilos e os hidrófobos estarem acondicionados em frascos separados [8, 12].

A escolha do material restaurador a ser empregado numa cavidade resultante de um processo de cárie depende da avaliação das condições do próprio dente, ou seja, do remanescente dental. Com base nisso, é preciso conhecer os materiais restauradores disponíveis com relação a suas propriedades, sua composição e seu desempenho clínico de forma a possibilitar uma seleção apropriada conforme as necessidades do remanescente dental.

Considerando que é comum a ocorrência de situações clínicas em que lesões cariosas produzem grande perda de estrutura, é fundamental a recuperação do elemento dental do ponto de vista anatômico e funcional. Desse modo, justifica-se avaliar *in vitro* a melhor forma de recuperar o elemento dental, fundamentando assim futuras condutas clínicas dos profissionais.

Este estudo teve por objetivo comparar o comportamento de um sistema adesivo convencional de frasco único com o de um sistema autocondicionante, ambos de dois passos, na resistência à fratura de pré-molares superiores, com as cúspides vestibulares intencionalmente socavadas e restaurados com resina composta.

Material e métodos

Materiais utilizados

Neste trabalho foram utilizados uma resina composta micro-híbrida (Filtek Z 250, lote 7BB, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, EUA) e dois sistemas adesivos, sendo um de frasco único e de dois passos, aplicado pela técnica de condicionamento ácido total (Adper Single Bond, lote 7KH, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, EUA), e outro autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond, lotes 00727A-Primer e 01044A-Bond, Kuraray Medical Inc., Okayama, Japão).

Seleção e preparo dos dentes

Para este trabalho foram utilizados 32 dentes pré-molares humanos hígidos, extraídos por razões ortodônticas ou periodontais. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul – Unisc – sob protocolo 1763/07. Após a extração dos dentes, eles foram submetidos a limpeza e exame visual com lupa, certificando-se da ausência de trincas, cáries ou quaisquer alterações que pudessem interferir nos resultados. A seguir, foi efetuada a desinfecção dos pré-molares com uma solução de cloramina a 0,5% durante 15 dias [21]. Posteriormente foram armazenados em água destilada a 4°C, até o momento de prepará-los para a obtenção das amostras.

Para possibilitar a confecção das amostras, todos os dentes foram incluídos pela raiz, até aproximadamente 2 mm da junção cimento/esmalte, em resina acrílica ativada quimicamente no interior de cilindros de PVC com diâmetro e altura de 20 mm. Cuidado foi tomado com o objetivo de manter a superfície oclusal dos dentes paralela à base do cilindro, uma vez que, na realização dos testes de resistência à fratura, a força compressiva iria ser aplicada paralelamente ao longo eixo dos dentes.

A seguir, os 32 dentes foram divididos aleatoriamente com a finalidade de obter quatro grupos experimentais de oito dentes cada um (quadro I).

Grupos	Condição dos dentes
1	Dentes hígidos
2	Preparados sem restauração
3	Restaurados com adesivo convencional
4	Restaurados com adesivo autocondicionante

Quadro I - Grupos experimentais

Inicialmente, usando uma ponta diamantada cilíndrica de topo plano 3097 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em alta rotação com refrigeração *spray-ar*, os grupos 2, 3 e 4 receberam preparos padronizados, constituídos de cavidades mesio-oclusais, sem caixa proximal e com assoalho plano, de largura equivalente à metade da distância intercuspídana. A profundidade da cavidade foi determinada pela penetração de metade da parte ativa da ponta diamantada, correspondendo a 2 mm, e padronizou-se sua largura com o auxílio de uma sonda milimetrada. A cada cinco preparos,

fazia-se a substituição por uma ponta diamantada nova. Abaixo das cúspides vestibulares, com uma ponta diamantada esférica 1016 em alta rotação, a dentina foi removida até o esmalte (figura 1), simulando socavamento por cárie [26]. Dessa forma, obteve-se um remanescente dental reduzido e, por conseguinte, fragilizado. Todos os preparos foram realizados pelo mesmo operador.

Restauração dos dentes

Após a confecção das cavidades, os dentes dos grupos 3 e 4 foram restaurados com resina composta (Z 250, cor A2), sendo as restaurações do grupo 3 realizadas em associação com o sistema adesivo de condicionamento ácido total (Adper Single Bond) e as do grupo 4 com o sistema autocondicionante (Clearfil SE Bond). Os dentes do grupo 1 (hígidos) e os do grupo 2 (preparados sem restauração) serviram como controle positivo e negativo, respectivamente. As técnicas de preparo do substrato dentário e de aplicação dos sistemas adesivos seguiram, de forma rigorosa, as instruções dos fabricantes, empregando-se para a ativação desses sistemas um aparelho fotopolimerizador com intensidade de luz de 550 mW/cm² (Optilight Plus, Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

A inserção da resina composta foi feita por meio da técnica incremental oblíqua com o auxílio de uma espátula de Thompson n.º 4 e sem o uso de matriz. Cada incremento, de aproximadamente 2 mm de espessura, foi polimerizado durante 30 segundos com o mesmo aparelho utilizado na fotoativação dos sistemas adesivos, de forma que a ponteira fotopolimerizadora mantivesse a maior proximidade possível com a superfície da resina. Após essa etapa restauradora, que também foi executada pelo mesmo operador, todos os grupos foram armazenados durante uma semana em água destilada a 37°C.

Teste de resistência à fratura

Após o período de armazenamento, as amostras dos quatro grupos foram submetidas ao teste de resistência à fratura por meio de uma carga axial, com o emprego de uma esfera metálica com 7 mm de diâmetro (figura 2); essa esfera foi adaptada a uma máquina de ensaio universal (Versat 502, Panambra Indústria e Técnica S. A., São Paulo, SP, Brasil) com capacidade de carga de 500 kgf, sendo acionada a uma velocidade de 0,5 mm/min até que ocorresse a fratura do dente. Os resultados da resistência à fratura foram registrados em kgf.

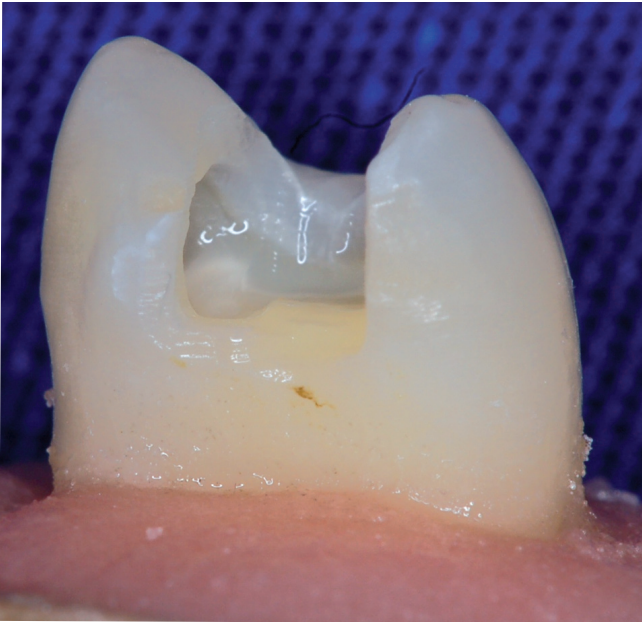


Figura 1 - Dente com o preparo cavitário realizado

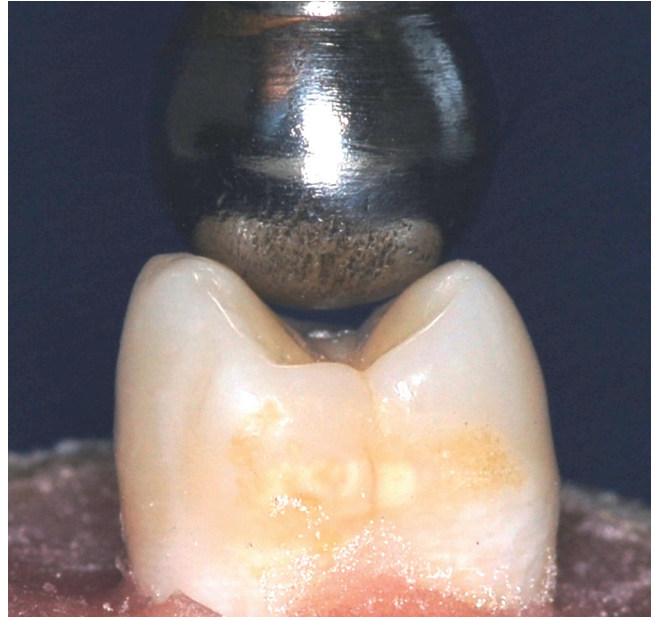


Figura 2 - Posição da esfera metálica para o teste de resistência à fratura

Resultados

As tabelas I e II mostram o resultado da análise estatística efetuada com os dados obtidos. No gráfico 1 estão representados os valores médios dos quatro grupos.

Por meio da análise de variância (Anova), foi constatada a existência de diferença estatisticamente

significante entre os quatro grupos, sendo então os valores médios submetidos ao teste de Tukey ao nível de significância de 1%. O resultado mostrou que o grupo 1 possui a maior média de resistência à fratura, não diferindo do grupo 3; ambos apresentaram média significativamente maior do que os grupos 2 e 4, os quais não diferiram entre si.

Tabela I - Médias da resistência à fratura com desvio-padrão, valores mínimo e máximo

Grupo	n	Resistência à fratura (kgf)			
		Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Grupo 1 - Dentes hígidos	8	147,60 ^A	24,74	119,50	191,90
Grupo 2 - Dentes com preparo	8	56,51 ^B	11,64	43,90	74,00
Grupo 3 - Single Bond	8	135,31 ^A	42,92	90,10	209,10
Grupo 4 - Clearfil SE Bond	8	81,13 ^B	18,05	58,60	114,20

Médias seguidas de letras distintas diferem significativamente

Tabela II – Análise de variância

Causa de variação	Grau de liberdade	Soma de quadrados	F	p
Grupo	3	45236,68	20,69	< 0,001
Erro experimental	28	20406,43		
Total corrigido	31	65643,12		

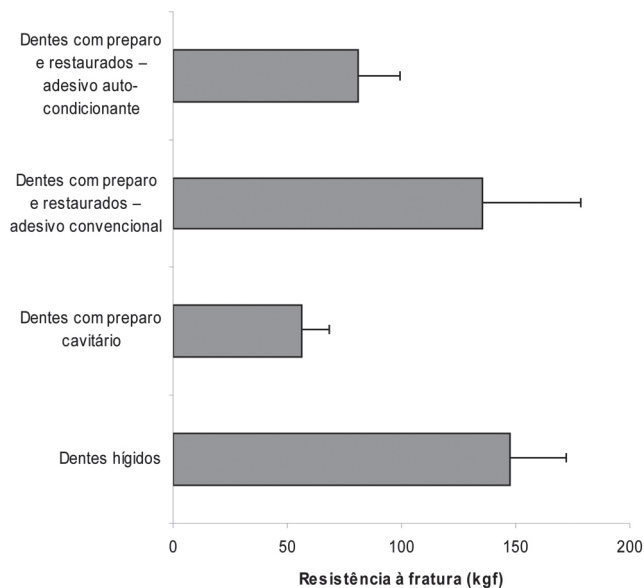


Gráfico 1 - Ilustração gráfica dos valores médios dos diferentes grupos experimentais

Discussão

A fratura da estrutura dentária, especialmente de cúspides, apresenta percentual que varia entre 10 e 12%; na maioria das vezes, o que se observa é que essas fraturas ocorrem por conta do enfraquecimento do dente, provocado pelo próprio preparo cavitário, sejam restaurações com amálgama ou compósitos. As fraturas em dentes posteriores com amplas restaurações prevalecem em pacientes na quarta ou quinta década de vida [10]. Em pacientes com idade mais avançada, frequentemente a fratura ocasiona maior perda de estrutura dental e até o comprometimento da dentina radicular, em função da sua propagação em direção ao longo eixo do dente [11].

Dentes posteriores com cavidades extensas, apresentando cúspides vestibulares e linguais/palatinas sem suporte, constituem situações de grande risco de fratura. O efeito do preenchimento de paredes socavadas com diferentes materiais

restauradores sobre a resistência à fratura foi avaliado por alguns estudos indicando a resina composta como material de eleição para tais casos. Autores como McCulloch e Smith [16] demonstraram que o uso da resina composta associada a sistemas adesivos aumentou de quatro a seis vezes a resistência de dentes restaurados em comparação a dentes apenas preparados. Libermann *et al.* [13] observaram uma elevação de 33% na resistência em dentes restaurados da mesma forma. Rodrigues Filho e Muench [22] assinalaram que a resina composta pode ser considerada uma base de sustentação de cúspides sem suporte em razão da retenção micromecânica proporcionada pelo sistema adesivo recuperando a resistência dos dentes restaurados ao nível dos dentes hígidos.

Neste estudo foram utilizados dentes extraídos, uma vez que, segundo Burke [4], os testes *in vitro* de resistência à fratura de dentes trazem informações válidas e permanecem sendo importantes métodos de investigação para novas técnicas restauradoras.

Na seleção dos materiais, optou-se por comparar o sistema adesivo convencional de frasco único e de dois passos que emprega o condicionamento ácido total (Single Bond) com um sistema autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond).

Inicialmente, ao analisar os dados da tabela I, comparando as médias de resistência à fratura dos grupos 1 e 2, respectivamente dentes hígidos e dentes com preparo (147,60 kgf e 56,51 kgf), observa-se a ocorrência de diferença estatisticamente significativa, o que demonstra a fragilidade das amostras preparadas e não restauradas. A resistência do grupo 2, quando comparada à dos dentes hígidos, reduziu-se para 38,28%. Mondelli *et al.* [18] e Blaser *et al.* [3] já haviam registrado, em seus estudos, que existe uma redução da resistência à fratura em dentes preparados e, quanto maiores forem a largura e a profundidade do istmo, menor será essa resistência.

Ao avaliar o efeito da restauração com resina composta associada a um sistema adesivo convencional (condicionamento ácido total), representado pelo grupo 3, verifica-se que a média da resistência à fratura obtida (135,31 kgf),

embora diferente numericamente do grupo 1 (147,60 kgf), constituído pelos dentes hígidos, não apresentou diferença estatisticamente significativa. O fato equivale a dizer que o procedimento restaurador recuperou a resistência do conjunto dente-restauração, não obstante tratar-se de um preparo com remanescente dental fragilizado em função do socavamento da cúspide vestibular. Esse resultado está em concordância com estudos prévios que também registraram a recuperação da resistência dental em dentes com preparo cavitário e restaurados com resina composta [5, 17, 20].

Por último, quando se avalia a média dos resultados obtidos no grupo 4 (81,13 kgf), representado pelos dentes que receberam preparo e foram restaurados com a mesma resina composta do grupo 3, porém em associação com um sistema adesivo autocondicionante, verifica-se que o grupo não apresentou diferença estatística em relação ao grupo 2, ou seja, o sistema adesivo empregado foi incapaz de recuperar a resistência à fratura dos dentes com o tipo de preparo cavitário analisado no presente trabalho. Esse achado não confirma resultados de estudos prévios que, ao avaliar o desempenho do sistema autocondicionante de dois passos, utilizando teste de resistência ao cisalhamento ou à microtração, encontraram resultados iguais e até mesmo superiores quando comparados ao sistema adesivo convencional de condicionamento ácido total [1, 2, 7, 12, 14, 25]. Portanto, a afirmativa de que os novos adesivos aumentam a resistência da estrutura dental [23] não pode ser estendida para o sistema testado nesta pesquisa.

A menor resistência à fratura apresentada pelo adesivo autocondicionante pode encontrar justificativa no fato de que, conforme estudo de Wang e Spencer [27], a análise da interface adesiva produzida por alguns sistemas autocondicionantes, entre eles o sistema Clearfil SE Bond, registrou áreas de dentina parcialmente desmineralizadas e não infiltradas pelo adesivo, localizadas na base da camada híbrida. A esse fato, inclusive, tem-se atribuído a gradativa perda da qualidade adesiva ao longo do tempo dos sistemas autocondicionantes quando submetidos à análise *in vivo* [9].

Não obstante os adesivos autocondicionantes falharem mecanicamente, deve-se levar em conta que eles foram lançados com a finalidade de minimizar a ocorrência de microinfiltração e de sensibilidade pós-operatória e por essa razão, em determinadas situações clínicas, podem ser a opção mais adequada para cavidades profundas e/ou extensas que necessitam de maior atenção do ponto de vista biológico.

Deve-se considerar também que, para desenvolver uma eficiente união com o substrato

dentário, é fundamental que o mecanismo de adesão seja minimamente influenciado por todas as variáveis que dizem respeito ao substrato. A variação observada na resistência de união para os diferentes sistemas adesivos reflete diretamente as variações inerentes ao próprio substrato dentário, além de ser dependente das próprias características de cada sistema. Assim, alguns materiais são mais ou menos sensíveis às variações do substrato.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos e a metodologia empregada neste estudo, foi possível concluir que:

- o grupo 1 (dentes hígidos) apresentou a maior média de resistência à fratura, não diferindo estatisticamente do grupo 3 (dentes restaurados com adesivo convencional de frasco único);
- os grupos 2 e 4 (dentes preparados sem restauração e dentes restaurados com adesivo autocondicionante, respectivamente) apresentaram uma média de resistência estatisticamente similar e inferior aos dois outros grupos;
- comparativamente, o uso do sistema adesivo autocondicionante de dois passos resultou numa resistência à fratura significativamente menor em relação ao sistema convencional de frasco único.

Referências

1. Andrade AP, Shimaoka AM, Russo EMA, Carvalho RCR. Estudo comparativo da resistência de união de sistemas adesivos autocondicionantes com diferentes pHs aplicados ao esmalte e à dentina. Rev Gaúcha Odonto. 2008 Apr/Jun;56(2):115-9.
2. Armas-Vega AC, Luz MAAC. Effect of dental film on adhesive bond strength to enamel using different adhesive systems. Rev Pós-Grad. 2006;13(1):13-9.
3. Blaser PK, Lund MR, Cochran MA, Potter RH. Effects of designs of class 2 preparations on resistance of teeth to fracture. Oper Dent. 1983;8(1):6-10.
4. Burke FJT. Tooth fracture in vivo and in vitro. J Dent. 1992 Jun;20(3):131-9.
5. Burmann PA, Cardoso PEC, Valandro LF, Casagrande L. Resistência à fratura de pré-molares humanos restaurados por diferentes materiais adesivos. Cienc Odontol Bras. 2003 Jan/Mar;6(1):75-81.

6. Busato ALS, González-Hernández PA, Candido MSM, Porto CLA, Reichert LA, Macedo RP et al. *Dentística: novos princípios restauradores*. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
7. Carvalho LD, Chain MC. Avaliação in vitro da resistência da união de sistemas adesivos autocondicionantes à dentina. *Rev Ibero-Am Odontol Estet Dent*. 2006;5(18):191-9.
8. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005 Feb;84(2):118-32.
9. Donmez N, Belli S, Pashley DH, Tay FR. Ultrastructural correlates of in vivo/in vitro bond degradation in self-etch adhesives. *J Dent Res*. 2005 Apr;84(4):355-9.
10. Eakle WS. Fracture resistance of teeth restored with class II bonded composite resin. *J Dent Res*. 1986 Feb;65(2):149-53.
11. Eakle WS, Staninec M, Lacy AM. Effect of bonded amalgam on the fracture resistance of teeth. *J Prosthet Dent*. 1992 Aug;68(2):257-60.
12. Garcia RN, Souza CRS, Mazucco PEF, Justino LM, Schein MT, Giannini M. Avaliação da resistência de união de dois sistemas adesivos autocondicionantes: revisão de literatura e aplicação do ensaio de microcisalhamento. *Rev Sul-Bras Odontol*. 2007 May;4(1):37-45.
13. Libermann R, Ben-Amar A, Gontar G, Hirsh A. The effect of posterior composite restorations on the resistance of cavity walls to vertically applied occlusal loads. *J Oral Rehabil*. 1990 Jan;17(1):99-105.
14. Lopes GC, Vieira LCC, Kronners C. Resistência de união de sistemas adesivos autocondicionantes. *Rev Ibero-Am Odontol Estet Dent*. 2005 Jul-Sep/Oct-Dec;4(15/16):283-8.
15. Martins GC, Franco APGO, Godoy EP, Maluf DR, Gomes JC, Gomes OMM. Adesivos dentinários. *Rev Gaúcha Odontol*. 2008;56(4):429-36.
16. McCulloch AJ, Smith BG. In vitro studies of cusp reinforcement with adhesive restorative material. *Br Dent J*. 1986 Dec;161(12):450-2.
17. Miranda CB, Noya MS, Bezerra RB, Oliva EA. Resistência à fratura de pré-molares restaurados com resina composta direta e indireta. *J Bras Dent Est*. 2003;2(6):133-9.
18. Mondelli J, Steagall L, Ishikiriama A, Navarro MFL, Soares FB. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. *J Prosthet Assoc*. 1980 Apr;43(4):419-22.
19. Morin D, DeLong R, Douglas WH. Cusp reinforcement by the acid-etch technique. *J Dent Res*. 1984 Aug;63(8):1.075-8.
20. Moura RCO, Worschech CC, Martins LRM. Resistência à fratura de pré-molares restaurados mediante sistemas adesivos e não adesivos. *Rev Ibero-Am Odontol Estet Dent*. 2006;5(17):64-71.
21. Ribeiro NR, Reis A, Loguercio AD. Microleakage evaluation of inlays fabricated with different materials. *Rev Pós-Grad*. 2005 Apr/Jun;12(2):159-66.
22. Rodrigues Filho LE, Muench A. Resistência à fratura de dentes com restaurações atípicas de diversos materiais. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1995 Oct/Dec;9(4):249-53.
23. Segura A, Riggins R. Fracture resistance of four different restorations for cuspal replacement. *J Oral Rehabil*. 1999 Dec;26(12):928-31.
24. Silva AN, Maia LC, Pierro VSS. O tratamento restaurador atraumático no contexto do Sistema Único de Saúde. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2006;60(4):272-5.
25. Tavares JG, Conceição EN. Resistência à microtração de três sistemas adesivos à dentina. *J Bras Cli Odontol Int*. 2004 Mar/Apr;8(44):153-6.
26. Turbino ML, Centola ALB, Ribeiro AS, Nascimento TN. Resistência à fratura de dentes com cúspides socavadas e restaurados com diferentes materiais. *Rev Pós-Grad*. 1995 Oct/Dec;2(4):217-23.
27. Wang Y, Spencer P. Continuing etching of an all-in-one adhesive in wet dentin tubules. *J Dent Res*. 2005 Apr;84(4):350-4.

Como citar este artigo:

Barbosa AN, Piazza JL. Resistência à fratura de dentes com perda estrutural restaurados com resina composta e sistema adesivo autocondicionante. *Rev Sul-Bras Odontol*. 2010 Mar;7(1):11-8.
