

Avaliação da Resistência Flexural de Resinas Composta Reforçadas por Fibra

Evaluation of Flexural Strength to Composite Resin Reinforced by Fiber

RESUMO

Frederico dos Reis Goyatá¹
Thalyta dos Reis Furlani Zouain Ferreira²
Maria Cristina de Souza Almeida³
Gabriella Francisco Manta⁴
Nadine Vibian Taira⁴
Taciana Barcellos Carvalheira⁴

1- Professor de Dentística, Prótese Total e Parcial Removível e Clínica Integrada do Curso de Odontologia da Universidade Severino Sombra (USS) – Vassouras-RJ

2- Professora de Dentística e Clínica Integrada da USS

3- Professora de Endodontia e Clínica Integrada da USS

4- Acadêmicas do Oitavo Período do Curso de Odontologia da USS

Este trabalho avaliou a resistência à flexão, pelo teste de três pontos, de duas resinas compostas associadas a fibras de vidro para reforço, distribuídos em seis grupos teste com n=10: GI: resina composta Grandio; GII: resina composta Opallis; GIII: resina composta Grandio e fibra de vidro Superfiber; GIV: resina composta Grandio e fibra de vidro Interlig; GV: resina composta Opallis e fibra de vidro Superfiber; GVI: resina composta Opallis e fibra de vidro Interlig. As amostras foram confeccionadas com uma matriz metálica bipartida de dimensões 25 X 2 x 2 mm (ISO 4049) seguindo as instruções dos fabricantes. Os testes foram realizados na máquina de ensaios universais (EMIC DL-2000) com velocidade de 0,5mm/min. Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística. Os grupos III, V e VI apresentaram as maiores médias de resistência flexural, sendo o grupo III o de maior valor. Concluiu-se que a associação da resina composta Grandio com a fibra Superfiber foi o mais efetivo do ponto de vista biomecânico.

Palavras-chave: Resina composta; Material Dentário; Dentística Operatória

ABSTRACT

The aim this study was evaluated a flexural strength of the two composite resin in associated with the reinforcement fiberglass with the six groups (n = 10): GI: Grandio composite resin; GII: Opallis composite resin; GIII: Grandio composite resin and Superfiber fiberglass; GIV: Grandio composite resin and Interlig fiberglass; GV: Opallis composite resin and Superfiber fiberglass; GVI: Opallis composite resin and Interlig fiberglass. The specimens were prepared using a metal matrix with dimensions 25 x 2 x 2 mm (ISO 4049) following the manufacturers' instructions. The test machine used was the universal EMIC DL-2000, with a speed of 0.5 mm / min. The results were tabulated and subjected to statistical analysis. The group III, V and VI was presents a higher medium values flexural strength, and group III the most value. Was concluded that the association of Grandio composite resin with the Superfiber fiberglass was more effective in the biomechanical characteristics.

Key words: Composite resi; Dental Material; Operative Dentistry.

INTRODUÇÃO

Recentes avanços na área da odontologia estética e restauradora tem contribuído para o desenvolvimento dos materiais dentários, como por exemplo novos compósitos e resinas de laboratório, com melhores características mecânicas e estéticas proporcionando um aumento nas possibilidades de indicação clínica destes materiais¹.

As técnicas para reabilitação de pequenos espaços edêntulos tem sido modificadas ao longo dos anos com o avanço das resinas compostas e das cerâmicas assim como das estruturas de reforço livres de metal, como as fibras e as

cerâmicas reforçadas o que vai de encontro com o anseio dos pacientes que desejam restaurações com requisitos funcionais e, principalmente estéticos²⁻⁴.

Uma característica mecânica bastante relevante para a obtenção de melhores resultados e previsibilidade em um procedimento restaurador é a resistência flexural dos materiais restauradores, como nas restaurações com resina composta, seja para as técnicas restauradoras diretas ou indiretas⁵⁻⁷.

A utilização das fibras de reforço associadas às resinas compostas tem proporcionado um aumento significativo na resistência flexural dos compósitos, conferindo um resultado clínico mecânico

Correspondência:
Av. Rui Barbosa, 310/ 802 - CEP: 27521-190 - Resende - RJ.
Email: fredgoyata@oi.com.br

bem superior quando as resinas são utilizadas sem nenhum reforço estrutural⁸⁻¹¹.

As fibras de reforço possuem algumas propriedades desejáveis como: dureza, biocompatibilidade, adesão química à resina, facilidade de manipulação e ainda funciona como um componente que compensa sobremaneira os esforços mastigatórios nos compósitos¹².

As fibras de vidro ou de polietileno representam uma forma de reforço estrutural para resinas compostas e também para resinas acrílicas em alguns casos, como reparos em próteses removíveis¹³⁻¹⁴. Dentre suas indicações clínicas podemos destacar: infra-estruturas em próteses adesivas; splintagem em pacientes com problemas periodontais; reforço estrutural restaurações diretas ou indiretas com resina composta¹⁵⁻¹⁶.

Existe uma grande dificuldade dos cirurgiões-dentistas em realizar um planejamento correto e selecionar uma fibra de reforço adequada para associar às resinas compostas de acordo com a indicação clínica específica para sua aplicação¹⁷⁻¹⁹.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência flexural de duas resinas compostas microhíbridas associadas a duas fibras de vidro para reforço estrutural.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Os materiais utilizados estão descritos no quadro abaixo:

Resina Composta Microhíbrida	Grandio (VOCO)	Opallis (FGM)
Fibra de Vidro para reforço estrutural	Superfiber (Superdont)	Interlig (Ângelus)

Quadro 1: Materiais Dentários Utilizados

Os grupos testes foram distribuídos de acordo com a associação resina composta e fibra de vidro para reforço estrutural, conforme quadro abaixo:

GI	Resina composta Grandio
GII	Resina composta Opallis
GIII	Resina Grandio e Fibra Superfiber
GIV	Resina Grandio e Fibra Interlig
GV	Resina Opallis e Fibra Superfiber
GVI	Resina Opallis e Fibra Interlig

Quadro 2: Grupos Teste

Métodos

Foram confeccionadas 10 amostras para cada grupo utilizando-se uma matriz metálica bipartida com dimensões de 25 X 2 X 2 mm (ISO 4049). Padronizou-se a cor A2 para as resinas compostas utilizadas.

A resina composta foi inserida na matriz metálica em um incremento único com uma espátula de resina (Suprafill nº1- SS White, Brasil). Uma placa de vidro de 1 mm espessura foi posicionada sobre o incremento de resina composta para planificar a superfície do corpo de prova. Para fotoativação utilizou-se um aparelho de lâmpada halógena Optlight II (Gnatus, Brasil) com 400 mW/cm² de potência de luz por 20 segundos em três pontos do corpo de prova.

Após a confecção do corpo de prova, retirou-se da matriz e realizou-se uma fotoativação adicional por 40 segundos. Para o acabamento foram utilizados discos de lixa granulação média (Diamond Flex – FGM, Brasil).

As fibras de vidro foram recortadas com uma tesoura em comprimento de 23. Para a confecção dos corpos de prova (GIII; GIV; GV e GVI) inseriu-se uma camada de resina composta na matriz metálica, posicionou-se a fibra de vidro e inseriu-se mais uma camada de resina composta e posterior fotoativação por 20 segundos.

Os corpos de prova foram armazenadas em água, sem interferência de luz a uma temperatura de 26°C, por um período de 48 horas.

O teste de resistência flexural foi o de três pontos em uma máquina de ensaio Universal (EMIC DL-2000) com uma carga de 100N e posicionadas sobre um suporte com 21 mm de distância entre os garfos. Um dispositivo em forma de cinzel adaptado à parte superior da máquina realizou uma força de compressão sobre a amostra até a sua fratura. A velocidade de carregamento aplicada é de 0,5 mm/min.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística.

RESULTADOS

Aplicou-se os testes estatísticos ANOVA e Kruskal Wallis com significância de 0,5%

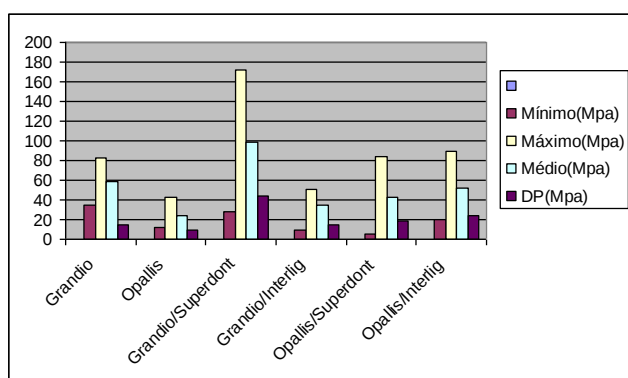
Os valores de média e desvio padrão de cada grupo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Valores de Média e Desvio Padrão

Grupos	Média	Desvio Padrão
GI	59,00	14,02
GII	23,57	9,79
GIII	98,68	44,02
GIV	34,05	14,13
GV	43,22	18,59
GVI	51,92	24,27

De acordo com os valores de média encontrados, para a resina composta Grandio apenas a fibra de reforço Superfiber foi eficiente para elevar sua resistência flexural, de 59,00 MPa para 98,68 MPa. Para a resina composta Opallis ambas as fibras de reforço utilizadas elevaram os valores de resistência flexural deste compósito testado, de 23,57 MPa para 43,22 e 51,92 MPa respectivamente Superfiber e Interlig.

Graficamente os valores máximo, mínimo, média e desvio padrão de resistência flexural de cada grupo teste são representados abaixo:

**Gráfico 1-** Valores de resistência flexural

DISCUSSÃO

As resinas compostas são muito utilizadas para restaurações diretas e indiretas nas mais diversas situações clínicas^{1,2,19}. Mais recentemente a associação com as fibras de vidro e para reforço estrutural mecânico constituem-se numa alternativa clínica bastante interessante para próteses adesivas e reforço em restaurações indiretas do tipo onlay e coroas totais livres de metal⁸.

Neste estudo utilizou-se duas fibras de vidro com indicação clínica para reforço estrutural Superfiber (Superdont) e Interlig (Ângelus) e que demonstraram ser eficientes para prover maior resistência

flexural aos compósitos resinosos, embora para a resina composta Grandio a fibra de vidro Interlig mostrou-se ineficaz para aumentar sua resistência flexural, confirmando alguns relatos na literatura que reforçam o propósito clínico da utilização das fibras de vidro para reforço^{3,4,18-19}.

Alguns fatores interferem na resistência flexural do compósito quando associado às fibras de vidro para reforço estrutural: orientação das fibras, quantidade de fibras, impregnação da fibra com matriz resinosa, adesão da fibra à resina, propriedades mecânicas das fibras⁹⁻¹¹.

As fibras de vidro utilizadas com os compósitos atuam como uma infra-estrutura interna aumentando significativamente a sua resistência à fratura e à flexão^{9,12} o que se observou neste estudo, com os grupos grupo III- Grandio/ Superfiber e VI- Opallis/ Interlig, o que diferiu dos grupos sem associação com as fibras de vidro grupo I- Grandio/ Voco e grupo II- Opallis/FGM.

Testes in vitro visam transpor os resultados para as mais diversas situações clínica proporcionando ao cirurgião-dentista um planejamento restaurador correto conferindo maior previsibilidade ao tratamento realizado¹⁵⁻¹⁶.

A longevidade clínica do uso das fibras de vidro como infra-estruturas em próteses fixas adesivas tem sido muito estudada a fim de prover maior segurança na sua indicação clínica^{10,16,19}.

Neste estudo optou-se pela utilização do teste de flexão de três pontos, que demonstra um padrão semelhante ao que se observa clinicamente na distribuição de tensões em próteses fixas adesivas^{6,7,17}.

Fibras pré-impregnadas, como a utilizada neste estudo, representada pela fibra de vidro Interlig não apresentaram vantagem sobre aos resultados de resistência flexural quando comparados às fibras não pré-impregnadas Superfiber, embora alguns autores afirmem que as fibras pré-impregnadas oferecem maior facilidade de manipulação, permitem a inserção de alta densidade de fibras e leve desfibrilamento superficial enquanto as fibras não pré-impregnadas podem apresentar fraturas incompletas².

Vários tipos de fibra vêm sendo sugeridas para reforço estrutural, como nylon e aramida, vidro e polietileno⁸ sendo que as mais utilizadas, clinicamente, para reforço de resinas compostas são as fibras de vidro e de polietileno.

É extremamente importante o

cirurgião-dentista realizar uma seleção correta do compósito restaurador a ser utilizado bem como as fibras de vidro para reforço estrutural. Aliado a estes fatores realizar um bom planejamento restaurador observando e respeitando a indicação clínica correta para estes materiais poderão conferir um melhor prognóstico e longevidade no tratamento.

CONCLUSÃO

A associação da resina composta com as fibras vidro para reforço mostrou-se efetiva para aumentar a resistência flexural.

REFERÊNCIAS

- 1- Leinfelder K F. New developments in resin restorative systems. J Am Dent Assoc 1997;128(5):573-81.
- 2- Gomes JC et al. Próteses estéticas sem metal. Biodonto 2004;2(2):1-15.
- 3- Goyatá F R, Oliveira R S, Zouain-Ferreira T R et al. Cerômeros e fibras de reforço: uma opção clínica como mantenedores de espaço. Rev Dent Press Estet 2008;5(3):103-15.
- 4- Monte-Alto R V, Santos G O, Santos G B et al. Uso de sistema de fibras de reforço em prótese adesiva posterior: relato de caso clínico. Rev Dent Press Estet 2009;6(2):102-14.
- 5- Anusavice K. Materiais Dentários. Rio de Janeiro : Guanabara-Koogan. 11a. ed., 2005.
- 6- Rodrigues Jr S A, Zanchi C H, Carvalho R V, Demarco F F. Flexural strength and modulus of elasticity of different types of resin-based composites. Braz Oral Res 2007;21(1): 16-21.
- 7- Della Bona A, Beneti P, Borba M, Cecchetti D. Flexural and diametral tensile strength of composite resins. Braz Oral Res 2008;22(1):84-9.
- 8- Frielich MA, Meiers JC, Duncan JP et al. Fiber-Reinforced Composites in Clinical Dentistry. Quintessence, Hong Kong, 2000.
- 9- Behr M et al. Flexural properties of fiber-reinforced composite using a vacuum/pressure or a manual adaptation manufacturing process. J Dent 2000;28(7): 509-14.
- 10- Polyzois G L et al. Fracture force, deflection at fracture, and toughness of repaired denture resin subjected to microwave polymerization or reinforced with wire or glass fiber. Quintessence Int 2001;86(6):613-19.
- 11- Al Darwish M, Hurley R, Drummond J L. Flexural strength evaluation of a laboratory-processed fiber-reinforced composite resin. J Prosthet Dent 2007;97(5):266-70.
- 12- Ellakwa A E et al. Influence of bonding agent composition on the flexural properties of an ultra-high weight polyethylene fiber-reinforced composite. Oper Dent 2002;27:184-91.
- 13- Vallitu P K. Flexural properties of acrylic resin polymers reinforced with unidirectional and woven glass fibers. J Prosthet Dent 1999;81(3):318-26.
- 14- Aydan C, Yilmaz H, Caglar, A. Effect of glass fiber reinforced on the flexural strength of different denture base resins. Quintessence Int 2002; 33(6):457-63.
- 15- Vallitu PK, Sevelius C. Resin-bonded, glass fiber reinforced composite fixed partial dentures: a clinical study. J Prosthet Dent 2000; 84:413-18.
- 16- Meiers J C, Freilich M A. Chairside prefabricated fiber-reinforced resin composite fixed partial dentures. Quintessence Int 2001;32(2)99-104.
- 17- Magne P et al. Stress distribution of inlay-anchored adhesive fixed partial denture: a finite element analysis of the influence of restorative materials and abutment preparation design. J Prosthet Dent 2002;87(5):516-27.
- 18- Loose M et al. In vitro study of fracture strength and marginal adaptation of fiber-reinforced-composite versus all ceramic fixed partial dentures. Eur J Prosthodont Rest Dent 2006;6(2) :55-62.
- 19- Rosentritt M et al. Experimental design of FDP made of all-ceramics and fiber reinforced composite. Dent Mater 2007;16(2):159-65.