RESINAS REFORÇADAS POR FIBRAS CURTAS: EVERX E THINKX
STRENGTH IN SHORT-FIBER REINFORCED RESINS: EVERX AND THINKX

Carolina Kaminski Sanz[1], Jorge André dos Santos Júnior[2,3]

1. Professor do curso de pós graduação da Faculdade UNIGRANRIO Afya. 2.Acadêmico de mestrado do curso de Odontologia da Faculdade UNIGRANRIO Afya; 3.Professor do curso de Odontologia da Faculdade UNIGRANRIO Afya
e-mail do autor correspondente: jorge.andre@afya.com.br

Eixo Temático: Saúde, cuidado interdisciplinar e formação multidisciplinar

RESUMO

O desenvolvimento de materiais restauradores com propriedades mecânicas aprimoradas tem impulsionado avanços significativos na Odontologia restauradora contemporânea. Nesse contexto, as resinas compostas reforçadas por fibras de vidro curtas (SFRC) surgem como alternativa promissora para restaurações diretas em dentes submetidos a elevadas cargas mastigatórias e tratados endodonticamente, devido à sua capacidade de dissipação de tensões e potencial para aumentar a resistência à fratura. O objetivo desta revisão narrativa foi analisar as propriedades mecânicas e o comportamento biomecânico das SFRC, com ênfase na resistência à fratura e aplicação como substitutos dentinários. Realizou-se busca nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e SciELO (1989-2022). A literatura demonstrou que a incorporação aleatória de fibras curtas atua pelo mecanismo de crack-stopping, interrompendo a propagação de trincas e elevando a tenacidade à fratura. Conclui-se que os compósitos reforçados apresentam desempenho biomecânico promissor como base de substituição dentinária sob resina convencional, embora novos estudos clínicos de longo prazo e pesquisas comparativas sejam necessários.

Palavras-chave: Resina Composta. Restaurações Diretas. Resinas com Fibras Curtas. Resistência Mecânica.

ABSTRACT

The development of restorative materials with improved mechanical properties has driven significant advances in contemporary restorative dentistry. In this context, short glass fiber-reinforced composite resins (SFRC) emerge as a promising alternative for direct restorations in teeth subjected to high masticatory loads and endodontically treated, due to their greater stress dissipation capacity and potential to increase fracture resistance. This narrative review analyzed the mechanical properties and biomechanical behavior of SFRC, emphasizing fracture resistance and application as dentin replacements. A search was conducted in PubMed/MEDLINE, Scopus, and SciELO (1989-2022). Literature demonstrated that the random incorporation of short glass fibers acts through the crack-stopping mechanism, halting crack propagation and increasing fracture toughness. It is concluded that short fiber-reinforced composites exhibit promising biomechanical performance as a dentin-replacing base beneath conventional composite resin, although further long-term clinical studies and comparative research are needed.

Keywords: Composite Resin. Direct Restorations. Short Fiber-Reinforced Resins. Mechanical Strength.

INTRODUÇÃO

A Odontologia restauradora tem evoluído continuamente nas últimas décadas, impulsionada pelo desenvolvimento de materiais capazes de aliar propriedades estéticas, biológicas e mecânicas cada vez mais próximas às dos tecidos dentários.[1,4] A introdução da adesão, o aperfeiçoamento das resinas e o avanço das técnicas minimamente invasivas possibilitaram tratamentos mais conservadores e previsíveis.[1,8] Entretanto, a longevidade ainda representa um desafio, influenciada por fatores do paciente e do material, principalmente em dentes posteriores sob elevadas cargas mastigatórias.[2,3,7]

As resinas compostas convencionais são atualmente o principal material em restaurações diretas posteriores devido à estética, facilidade de manipulação, adesividade e preservação da estrutura dentária.[1,8] Apesar disso, ainda apresentam limitações quanto à resistência à fratura, propagação de trincas, fadiga mecânica e desgaste.[5,9] Tais limitações tornam-se mais evidentes em cavidades extensas e dentes tratados endodonticamente, onde as tensões são intensas.[10,11]

A fratura das restaurações continua sendo uma das principais causas de falha clínica e substituição.[4,5,6] Esse fenômeno resulta das propriedades intrínsecas do material, desenho cavitário e cargas mastigatórias.[5,12] Dessa forma, o desenvolvimento de materiais que aumentem a resistência mecânica, absorvam tensões e reduzam fraturas tornou-se essencial.[11,13]

Nesse contexto, surgiram as resinas compostas reforçadas por fibras curtas de vidro (Short Fiber-Reinforced Composites – SFRC). Diferentemente das convencionais, incorporam fibras curtas distribuídas aleatoriamente, promovendo um mecanismo que interrompe a propagação de trincas (Crack-Stopping), redistribui tensões e aumenta a resistência do conjunto.[13,16,19] Além disso, possuem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, reduzindo a concentração de esforços em regiões críticas.[14,15]

O EverX Posterior (GC Corporation) foi o primeiro material comercial consolidado da categoria, apresentando maior resistência à fratura comparado às resinas convencionais, especialmente como substituto dentinário.[13,15,18,19] Recentemente, a ThinkX (Mult Produtos Odontológicos) foi introduzida com proposta semelhante. Contudo, ainda há poucas evidências científicas e comparativas acerca de seu desempenho clínico em relação à referência do mercado.

A resistência à fratura é fundamental para materiais destinados a dentes com grande perda estrutural, sendo determinante para a longevidade clínica.[11,16,17] A escassez de dados comparativos reforça a necessidade de investigações sob condições padronizadas.[17,19] Diante

disso, esta revisão narrativa objetiva analisar as propriedades e o comportamento biomecânico das resinas SFRC (focando em EverX e ThinkX), discutindo seu mecanismo de reforço e fundamentação como substitutos dentinários.

MÉTODO

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura para analisar o comportamento biomecânico das resinas reforçadas por fibras curtas e sua utilização como substitutos dentinários. A busca bibliográfica ocorreu nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e SciELO, empregando termos relacionados a resinas compostas, fibras de vidro, SFRC, propriedades mecânicas e restaurações posteriores.

Foram incluídos estudos publicados entre 1989 e 2022, em Português e Inglês, que abordassem o desempenho laboratorial ou clínico desses compósitos. Excluíram-se trabalhos sem relação direta com os materiais restauradores odontológicos ou propriedades avaliadas.

Após identificação, os estudos foram organizados em três eixos: (1) limitações biomecânicas de restaurações posteriores; (2) mecanismos de reforço das SFRC; e (3) evidências sobre sua aplicação como substitutos dentinários.

RESULTADOS

A literatura demonstra que o desempenho clínico de restaurações posteriores é multifatorial. Mesmo com propriedades satisfatórias nas resinas convencionais, fadiga e propagação de trincas permanecem como desafios mecânicos.[1,2,5-7] Em casos de perda estrutural extensa e dentes tratados endodonticamente, a escolha de materiais capazes de dissipar tensões é crucial.[10-12]

Estudos indicam que o reforço por fibras curtas modifica o padrão de propagação de trincas. A interação entre fibras e matriz desvia falhas (crack-stopping) e eleva a tenacidade à fratura.[13-16] A orientação multidirecional dessas fibras gera reforço estrutural, mas o desempenho depende do comprimento, diâmetro e adesão das fibras, o que impede extrapolar resultados entre diferentes marcas comerciais.[16,19]

Pesquisas laboratoriais confirmam o comportamento de fratura favorável das SFRC quando utilizadas como base restauradora.[14,15,18] Isso consolida a indicação das SFRC como material de substituição dentinária sob resina convencional, unindo a resistência do compósito fibroso à estética e polimento do compósito de cobertura.[13-16]

No âmbito clínico, a evidência ainda é restrita. Estudos recentes apontam um desempenho clínico positivo,[17] porém a escassez de dados comparativos robustos limita conclusões sobre superioridade absoluta em longo prazo. Grande parte da fundamentação

apoia-se no material EverX,[13-19] evidenciando a necessidade de análises padronizadas envolvendo novos produtos do mercado.

CONCLUSÃO

As resinas compostas reforçadas por fibras curtas apresentam propriedades biomecânicas promissoras para restaurações posteriores submetidas a alta demanda. O reforço estrutural dificulta a propagação de trincas e melhora a distribuição de tensões, confirmando sua aplicabilidade como excelente substituto dentinário associado a resinas convencionais.

No entanto, a fundamentação científica apoia-se predominantemente em ensaios laboratoriais. Ensaios clínicos de longo prazo e comparações diretas entre diferentes opções comerciais são indispensáveis para comprovar a longevidade e estabelecer protocolos clínicos definitivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERRACANE JL. Resin composite—State of the art. Dental Materials. 2011;27(1):29-38.

2. OPDAM NJM, et al. Longevity of posterior composite restorations. Journal of Dental Research. 2014;93(10):943-949.

3. DEMARCO FF, et al. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. Dental Materials. 2012;28(1):87-101.

4. MJOR IA, TOFFENETTI F. Secondary caries: a literature review. International Dental Journal. 2000;50:165-179.

5. FERRACANE JL. Resin-based composite performance: are there some things we can't predict? Dental Materials. 2013;29(1):51-58.

6. OPDAM NJM, et al. A systematic review on longevity of posterior composite restorations. Journal of Dental Research. 2014;93(10):943-949.

7. HICKEL R, et al. Longevity of restorations in posterior teeth. Journal of Adhesive Dentistry. 2013;15(6):523-545.

8. VAN DIJKEN JWV. Direct resin composite inlays/onlays. Dental Materials. 2000;16:344-352.

9. ILIE N, HICKEL R. Resin composite restorative materials. Australian Dental Journal. 2011;56(Suppl 1):59-66.

10. REEH ES, DOUGLAS WH, MESSER HH. Stiffness of endodontically treated teeth. Journal of Dental Research. 1989;68(11):1540-1544.

11. DIETSCHI D, DUC O, KREJCI I, SPREAFICO R. Biomechanical considerations for restoration of endodontically treated teeth. Quintessence International. 2008;39:733-743.

12. AUSIELLO P, et al. Fracture resistance of extensively restored endodontically treated teeth. American Journal of Dentistry. 1997;10:237-241.
13. GARRIDO MA, GAROUSHI S, VALLITTU PK, LASSILA LVJ. Short fiber-reinforced composite restorations. Journal of Investigative and Clinical Dentistry. 2019;10:e12373.
14. GAROUSHI S, VALLITTU PK, LASSILA LVJ. Short glass fiber reinforced restorative composite resin. Dental Materials Journal. 2007;26(5):709-715.
15. GAROUSHI S, VALLITTU PK, LASSILA LVJ. Fracture behavior of short fiber reinforced composite. Dental Materials. 2008;24:1357-1362.
16. LASSILA LVJ, GAROUSHI S, VALLITTU PK. Mechanical properties of short fiber-reinforced composite. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. 2016;53:11-18.
17. FRATER M, et al. Clinical performance of short fiber-reinforced composite restorations. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2022;34:1036-1046.
18. GAROUSHI S, LASSILA LVJ, VALLITTU PK. Influence of short fiber composite base on fracture behavior. Acta Odontologica Scandinavica. 2012;70:599-604.
19. VALLITTU PK. High-aspect ratio fillers: Fiber-reinforced composites. Dental Materials. 2015;31:1-7.