

Análise da Fragilidade do *Core* - Quando reconstruído com diferentes resinas e pinos pré-fabricados não metálicos

Analysis of the Core frailty whenever reconstructed with different composites resins and prefabricated no-metallic dowels.

Gisseli Bertozzi Ávila¹, Sérgio Cândido Dias², José Carlos Rabelo Ribeiro², Priscila Nogueira Gomes³, Marcos Ribeiro Moysés².

RESUMO

Para realização deste estudo vinte condutos artificiais foram construídos em blocos formados por esmalte e dentina, a partir de dentes bovinos. Dez pinos de fibra de vidro e dez de fibra de carbono foram cimentados nos condutos com cimento resinoso C&B. Empregou-se matriz de policarbonato para confecção do core em resina composta, perfazendo quatro grupos: Grupo (1) pino de fibra de vidro e core com resina composta Charisma; Grupo (2) pino de fibra de carbono e core com resina composta Charisma; Grupo (3) pino de fibra de vidro e core com resina composta reforçada Enforce-core; Grupo (4) pino de fibra de carbono e core com resina composta reforçada Enforce-core. Os ensaios mecânicos de compressão foram realizados na máquina universal de ensaios EMIC DL 2000, com célula de carga 2000kgf e velocidade 1mm/mim. Verificou-se diferença estatística ($p < 0,05$) (ANOVA) somente do fator resina no que tange as medidas da resistência à fratura do core, além disso, não há uma influencia significativa do tipo de fibra e nem mesmo da interação entre os fatores (resina x fibra). A conclusão para um fator é a mesma independentemente do nível do outro fator. Os resultados para os dentes com resina composta reforçada diferem significativamente dos dentes que utilizaram resina composta não reforçada, onde, os dentes com resina composta reforçada apresentaram medidas de resistência significativamente superiores aos dentes que utilizaram resina composta não reforçada, independentemente do tipo de fibra (Teste de DUNCAN). Portanto, a fibra não influencia no resultado de resistência.

Descritores: Pinos fibra de carbono, Pinos fibra de vidro e Resinas.

INTRODUÇÃO

Com o avanço dos procedimentos preventivos, reduziu-se a necessidade dos tratamentos endodônticos. No entanto rotineiramente esse procedimento clínico é realizado. Dentes que apresentam extensas destruições e com comprometimento pulpar necessitam de tratamento endodôntico, que consiste na remoção das restaurações antigas, do tecido cariado e da dentina radicular contaminada,

eliminando a contaminação e promovendo o selamento do conduto radicular¹.

A remoção de estrutura dental durante a cirurgia de acesso ao conduto radicular, o envolvimento por cárie, a redução na umidade radicular após perda da vitalidade, atingem em torno de 9% dos casos segundo², enquanto que a instrumentação intraradicular, resultam em um remanescente dental fragilizado³⁻⁵.

Dentes tratados endodonticamente requerem

¹Aluna de Pós-graduação, Doutorado em Odontologia - Reabilitação Oral FORP-USP

²Professor do Mestrado em Odontologia - Clínica Odontológica - UNINCOR - Três Corações

³Aluna de Pós-graduação, Mestrado em Clínica Odontológica - UNINCOR - Três Corações

terapia restauradora bem mais complexa. Necessitam de retentores intra-radulares⁶, como também do restabelecimento da porção coronária “core” para que possam ser restaurados com segurança⁷. O dente desvitalizado apresenta redução na sua resiliência e resposta proprioceptiva. Todavia, a alteração do seu comportamento biomecânico tem significado clínico preponderante, tornando-o mais susceptível a fraturas quando submetidos a esforços oclusais⁸.

Por conseguinte além da característica estética, busca-se um núcleo, “core” mais pino intra-radicular, que apresente característica de resiliência semelhante à estrutura dentária, condição esta que irá proporcionar proteção ao remanescente dentário contra fratura, principalmente quando submetidos a forças oblíquas⁹.

Em função da busca por esta necessidade, o objetivo deste estudo foi avaliar a fragilidade do “core” quando reconstruídos com diferentes resinas e pinos pré-fabricados não metálicos, sendo que uma resina é específica para confecção do “core”.

METODOLOGIA

Para realização desse estudo 10 dentes bovinos depois de extraídos foram armazenados em soro fisiológico em temperatura ambiente. Foram preparados obtendo-se 10 blocos formados por esmalte e dentina, obtendo-se corpos de prova com superfícies planas e equivalência nas dimensões entre os corpos 1/1 cm. Empregando-se broca diamantada cônica 41/38 KG (KG Sorensen, São Paulo, SP - Brasil) confeccionou-se em cada bloco um conduto artificial com dimensões que alojava um pino pré-fabricado não metálico Reforpost de graduação 2 (Angellus, Londrina, Paraná - Brasil) Os corpos de prova foram incluídos com resina acrílica transparente Vipi (Vipi - Pirassununga, SP - Brasil) em cilindros plásticos com 2cm de diâmetro. O conduto e a superfície adjacente a este foram condicionadas com ácido fosfórico a 37%, (Villevie, Joinville, SC -Brasil) lavadas com água destilada e secas com papel absorvente. Em seguida aplicou-se em toda extensão do conduto e na superfície adjacente adesivo dentinário fotoplimerizável Single Bond 2 (3M ESPE, St. Paul, MN- U.S.A). Prosseguiu-se com a cimentação de dez pinos de fibra de vidro e dez pinos de fibra de

carbono empregando-se o cimento resinoso C&B (Bisco, Schaumburg, IL - USA). Empregou-se matriz de policarbonato para confecção do core em resina composta, procedimento realizado conforme recomendações dos fabricantes, seguindo-se os passos adesivos, respeitando-se as espessuras de resina, e fotoplimerizando em tempos recomendados segundo cada material utilizado, perfazendo quatro diferentes grupos: Grupo (1) pino de fibra de vidro e core com resina composta Charisma (Hareaus Kulser, Grüner Weg-Alemanhã); Grupo (2) pino de fibra de carbono e core com resina composta Charisma; Grupo (3) pino de fibra de vidro e core com resina composta reforçada Enforce-core (Dentsply, Petrópolis, RJ - Brasil); Grupo (4) pino de fibra de carbono e core com resina composta reforçada Enforce-core. Os cilindros foram posicionados na Máquina Universal de Ensaios EMIC DL 2000 e submetidos a ensaio compressivo empregando-se célula de carga 2000kgf e velocidade 1mm/mim. Verificou-se a carga necessária para promover fratura no conjunto core/pino, formados pelos diferentes grupos de materiais.

Com o objetivo de avaliar o efeito dos fatores resina (Reforçada ou Não reforçada) e fibra (Vidro ou Carbono) na variação da média da medida da resistência à fratura do CORE foi utilizado uma Análise de Variância baseado num modelo de dois fatores. Portanto, além de avaliar a influência da resina foi necessária a avaliação da influência do tipo da fibra, bem como, a interação entre os dois fatores, sendo que, na presença significativa de interação o resultado indica que existe diferença no comportamento de um fator para cada nível do outro. Quando a análise apresenta uma influência significativa de qualquer fator utiliza-se o teste de comparações múltiplas de médias de *DUNCAN* para detectar realmente onde ocorrem às diferenças. Ressalta-se que os pressupostos para a utilização desta análise, isto é, normalidade de resíduos, e variância constante foram verificados.

RESULTADOS

Os resultados obtidos foram tabulados e analisados estatisticamente para estabelecimento das conclusões. Os valores originais estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores originais em kgf para resistência a fratura do core em quatro diferentes composições.

| Resina composta - Fibra de vidro | Resina composta - Fibra de carbono | Resina composta reforçada - Fibra de vidro | Resina composta reforçada - Fibra de carbono |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 20,24 | 23,74 | 26,32 | 50,52 |
| 21,08 | 16,25 | 40,83 | 24,51 |
| 20,17 | 21,36 | 23,04 | 36,83 |
| 20,59 | 23,84 | 38,23 | 56,83 |
| 17,79 | 33,23 | 33,27 | 37,42 |

Todos os resultados foram considerados significativos ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$), tendo, portanto, 95% de confiança de que os resultados estejam corretos.

A Tabela 2 mostra que existe influência estatisticamente significativa ($p < 0,05$) somente do

fator resina no que tange as medidas da resistência à fratura do CORE, além disso, não há uma influência significativa do tipo de fibra e nem mesmo da interação entre os 2 fatores (Resina × Fibra), isto é, a conclusão para um fator é o mesmo independentemente do nível do outro fator.

Tabela 2. Resultados da Análise de Variância com 2 fatores (Resina e Fibra) na avaliação das medidas da resistência à fratura do CORE.

| Fonte de variação | F* | p |
|-------------------|-------|--------|
| Resina | 17,33 | 0,0007 |
| Fibra | 3,07 | 0,0987 |
| Resina × Fibra | 0,52 | 0,4817 |

*Estatística do teste da análise de variância

A tabela 3 e o gráfico 1 mostram que os resultados para os dentes com resina composta reforçada diferem significativamente dos dentes que utilizaram resina composta não reforçada. Os dentes com resina composta reforçada apresentaram

medidas de resistência significativamente superiores aos dentes que utilizaram resina composta não reforçada, independentemente do tipo de fibra, ($p > 0,05$), portanto, a fibra não influencia no resultado da resistência.

Tabela 3. Análise descritiva e comparativa das medidas da resistência à fratura do CORE composto de resina composta e pino pré-fabricado não metálico.

| Fibra | Resina Reforçada | n | Medidas descritivas (Kgf) | | | |
|-----------|---------------------|---|---------------------------|--------|-------|-------|
| | | | Mínimo | Máximo | Média | d.p. |
| Vidro | Não | 5 | 17,79 | 21,08 | 19,97 | 1,27 |
| | Sim | 5 | 23,04 | 40,83 | 32,34 | 7,59 |
| Conclusão | | | Sim > Não | | | |
| Carbono | Não | 5 | 16,25 | 33,23 | 23,68 | 6,16 |
| | Sim | 5 | 24,51 | 56,83 | 41,22 | 12,68 |
| Conclusão | | | Sim > Não | | | |

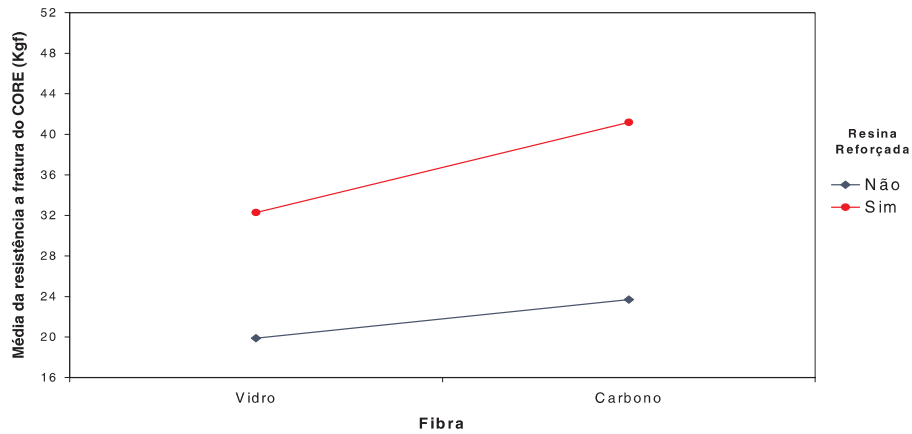


Figura 1. Análise descritiva e comparativa da medida da resistência à fratura do core composto de resina composta e pino pré-fabricado não metálico.

DISCUSSÃO

A reconstrução de elementos dentais com coroas destruídas e tratados endodonticamente normalmente é um procedimento complexo¹⁰. O emprego de pino metálico no interior de dentes despolpados não aumenta a sua resistência a fratura¹¹, podendo inclusive fragilizar a estrutura dentária¹⁰.

A quantidade de retenção de pinos pré-fabricados depende de fatores como comprimento, diâmetro, forma anatômica e características de superfície do pino¹², segundo HOLMES¹³, além da influência sobre a retenção, quanto mais longo o pino, menor é a concentração de estresse. Diante do exposto, optou-se pela inserção do pino ocupando dois terço do comprimento do conduto¹⁴.

A partir de 1990, alguns materiais começaram a surgir com o intuito de substituir o metal na confecção de núcleos intra-radulares, dentre eles a fibra de carbono^{10,15-21} e a fibra de vidro^{10,22,23}.

Dentes reconstruídos com pinos de fibra de carbono e submetidos a testes de compressão apresentam melhores resultados em relação aos padrões de fratura e possibilidade de reparo quando comparados a dentes restaurados com núcleos metálicos fundidos²⁴. Na comparação entre reconstruções com fibra de carbono e fibra de vidro a tabela (2) mostra que existe influência estatisticamente significativa ($p < 0,05$) somente do fator resina no que tange as medidas da resistência à fratura do CORE.

A associação de pinos pré-fabricados com resinas compostas protege o remanescente dental de fraturas²⁵. Com relação aos pinos pré-fabricados

em fibra de vidro poucos estudos relatam o seu comportamento, já os pinos em fibra de carbono apresentam adesão química às resinas compostas e aos cimentos resinosos, são resistentes à corrosão e apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina²⁶. Porém vale ressaltar que o melhor comportamento mecânico do core reconstruído foi obtido em função da resina utilizada e não do tipo de pino, carbono ou fibra de vidro.

ABSTRACT

In order to perform this study 20 artificial conducts were constructed in enamel and dentin blocks of bovine teeth. Ten fiberglass and ten carbon fiber dowels were cemented in the conduct making use of C&B resin cement. It has been applied a polycarbonate matrix to build the core in resin-based composite, forming four different groups: Group (1) fiberglass dowel and charisma-composite resin core; Group (2) Carbon fiber dowel and Charisma composite resin core; Group (3) fiberglass dowel and reinforced resin composite enforce core; Group (4) Carbon fiber dowel and reinforced resin composite enforce core. The mechanical compression essays were performed in the universal testing machine EMIC DL 2000, with a charging cell of 2000Kgf and crosshead speed of 1 mm/min. It has been verified the statistical difference ($p < 0,005$) (ANOVA) just for the resin factor to the issue addressed to the core fracture resistance measures, besides, there is no meaningful influence of the fiber type, not even for interaction between the 2 factors (resin X fiber), that is to say the conclusion to one factor remains the same

independently on the other factor's level. The results for the teeth with reinforced resin composite significantly differ from the teeth with non-reinforced resin composites, since the reinforced resin composite teeth presented expressively superior resistance measures whenever compared with the non-reinforced resin teeth; independently on the type of fiber (DUNCAN Test). Therefore, the fiber does not influence in the resistance result.

Key words: Carbon fiber dowels, fiberglass dowel and resins.

REFERÊNCIAS

- Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8^o ed. St. Louis: CV Mosby; 2002.
- Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34: 661-70.
- Lovdahl PE, Nicholls JI. Pin-retained amalgam cores vs. cast-gold dowel-cores. *J Prosthet Dent* 1977;38:507-14.
- Glantz PO, Nilner K. Root canal posts—some prosthodontic aspects. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:231-6.
- Plasmans PJ, Welle PR, Vrijhoef MM. In vitro resistance of composite resin dowel and cores. *J Endod* 1988;14:300-4.
- Shillenburg HT, Hobo S, Wistsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentos de prótese fixa. 3^a ed. São Paulo: Quintessence Publishing Co; 1998.
- Assif D, Bitenski A, Pilo R, Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. *J Prosthet Dent* 1993;69:36-40.
- Albuquerque RC, Dutra RA, Vasconcellos WA. Pinos intra-radulares de fibra de carbono em restaurações de dentes tratados endodonticamente. *Revista da APCD* 1998; 52: 441-4.
- Duret B, Duret F, Reynaud M. Long-life physical property preservation and postendodontic rehabilitation with the Composipost. *Compend Contin Educ Dent* 1996;20:S50-6.
- Stewardson DA. Non-metal post systems. *Dent Update* 2001;28:326-32, 334, 336.
- Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984;51:780-4.
- Standlee JP, Caputo AA, Hanson EC. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter, and design. *J Prosthet Dent* 1978;39:400-5.
- Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Leary JM. Influence of post dimension on stress distribution in dentin. *J Prosthet Dent* 1996;75:140-7.
- Pegoraro LF, Barrack G. Prótese Fixa. 2 ed. São Paulo: artes médicas 1998.
- Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent* 1998;80:151-7.
- Isaia AMB, Pozzobon R, Pithan JC, Marchiori J, Pelassari A. Colagem heterógena em dentes posteriores. *RGO* 1996; 44: 227-9.
- King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a prototype CFRC prefabricated post developed for the restoration of pulpless teeth. *J Oral Rehabil* 1990;17:599-609.
- Martinez-Insua A, da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent* 1998;80:527-32.
- O'Keefe KL, Miller BH, Powers JM. O'Keefe KL, Miller BH, Powers JM. In vitro tensile bond strength of adhesive cements to new post materials. *Int J Prosthodont* 2000;13:47-51.
- Rovatti L, Mason PN, Dallari A. New research on endodontic carbon-fiber posts. *Minerva Stomatol* 1994;43:557-63.
- Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post core system. *J Prosthet Dent* 1997;78:5-9.
- Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431-7.
- Kimmel SS. Restoration and reinforcement of endodontically treated with a polyethylene ribbon and prefabricated fiberglass post. *Gen Dent* 2000;48:700-6.
- Magalhães, F. Análise comparativa da profundidade de fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com núcleos metálicos fundidos e núcleos de fibra de carbono. (Dissertação de Mestrado). Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto- USP; 2000.
- Kovarik RE, Breeding LC, Caughman WF. Fatigue life of three core materials under simulated chewing conditions. *J Prosthet Dent* 1992;68:584-90.
- Feller C, Gorab R. Atualização em clínica Odontológica. Dinato JC, Fortuna CR, Menin MLF, Quintas A. Restauração de dentes tratados endodonticamente com pinos pré-fabricados. 1^a ed. São Paulo; Artes Médicas, 2000. p.380-439.