

ANÁLISE “IN VITRO” DA RESISTÊNCIA RADICULAR À FRATURA MEDIANTE O USO DE QUATRO TIPOS DE RETENTORES INTRA-RADICULARES

IN VITRO ANALYSIS OF RADICULAR RESISTANCE TO FRACTURE USING FOUR DIFFERENT TYPES OF INTRARADICULAR POSTS

Alexandre Sandri Câmara*
Manoel Eduardo de Lima Machado**
Gustavo Carvalho Romiti***

SINOPSE

Os autores analisaram a resistência radicular à fratura, comparando quatro tipos diferentes de retentores intra-radulares (fundidos e pré-fabricados). Os resultados mostraram que o sistema Radix-Anker foi o que apresentou a maior resistência, seguido dos pinos fundidos e do sistema Luminex 2000.

Na análise dos resultados, observou-se uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, quando comparados os grupos Radix-Anker e Luminex.

UNITERMOS: Pinos; resistência à compressão; fratura radicular.

ABSTRACT

The authors analysed the radicular resistance to fracture, comparing four different types of intraradicular posts (casts core and prefabricated posts). Results have shown that the Radix-Anker system had the highest strength, followed by the cast post and core and the Luminex 2000 system. Significant statistically difference appeared at a 5% level when Radix-Anker system and Luminex 2000 system were compared.

UNITERMS: Pins; compression resistance; radicular fracture.

INTRODUÇÃO

Na Odontologia atual, busca-se a manutenção do elemento dental. A Endodontia, como especialidade, prima pela opção em se garantir, em parte, mediante determinadas condições, a obtenção deste preceito.

Todavia, no que tange à resistência radicular, a mesma foi avaliada por diversos autores (1, 2, 3, 4, 13, 15, 16, 17, 18), constituindo situações problemáticas na restauração de dentes tratados endodonticamente, principalmente aquelas em que condutos radiculares se mostram com grandes perdas dentinárias no seu interior (1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15). Estas perdas não só apresentam na sua etiologia alteração de ordem patológica, como reabsorções internas e cáries (6, 10, 11, 15), mas também, e na maioria das vezes, causas de origem iatrogênica, tais como: desgastes excessivos quando do preparo químico-cirúrgico (3, 11, 15), além de preparos amplos e indesejáveis de retentor intra-radicular (1, 5), ou até um desgaste excessivo quando da remoção desses retentores em casos de retratamento. Independente da causa, como conseqüência, pode-se facilmente interpretar o alto grau de fragilidade desta raiz que, conseqüentemente, tornará difícil sua manutenção frente a carga a que estará submeti-

da devido, principalmente, às forças a que este elemento estará sujeito (11). Esta condição infelizmente se apresenta em grandes quantidades, fazendo com que se busque alternativas no sentido de evitar esta situação.

Este trabalho se propõe a avaliar, utilizando forças sob compressão, a resistência radicular à fratura de dentes tratados endodonticamente sob 4 tipos de retentores intra-radulares.

MATERIAL E MÉTODO

Utilizaram-se os seguintes materiais para o ensaio: 20 incisivos centrais superiores; solução de Cloreto de Sódio a 0,9% ADV (Laboratório Tayuyna Ltda. São Paulo - SP); disco de Carburundum Dentorium - Regular Double; Peça Reta Kavo mod. Intra (Kavo do Brasil - Joinville - SC); Micromotor KAVO mod. INTRA (Kavo do Brasil - Joinville - SC); broca esférica baixa rotação n.º 12 (Maillefer, Ballaigues, Switzerland); resina de alta precisão Duralay (Reliance Dental MPG Co., Worth, IL); 10 núcleos metálicos fundidos em metal (Liga Goldent L.A - Aje Com. e Repres. Ltda. - São Paulo, SP); Cimento oxifosfato de Zinco (S.S. White - Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro, RJ); Broca Lentulo n.º 4 - 25 mm (Maillefer, Ballaigues,

* Mestrando em Endodontia pela UCCB - São Paulo

** Prof. Titular da Disciplina de Endodontia da UCCB - SP. Prof. Coord. do curso de Mestrado da UCCB - SP. Prof. da Disciplina de Endodontia da FO/USP

*** Mestrando em Endodontia pela UCCB - São Paulo

Switzerland); liga para amálgama Velvalloy (S.S. White - Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro, RJ); Kit Radix - Anker (Maillefer, Balaigues, Switzerland); Condicionador Dental Gel (Dentsply, Ind. e Com. Ltda., Petrópolis, RJ); Agente de União PROBOND (Dentsply, Ind. e Com. Ltda., Petrópolis, RJ); Resina fotopolimerizável TPH (Dentsply, Ind. e Com. Ltda., Petrópolis, RJ); Seringa CENTRIX Mark IIIp (DFL Ind. e Com. Ltda., Rio de Janeiro, RJ); Kit Luminex 2000 (Dentatus, Weissman Technology International Inc.); Tubos de PVC (Provinil PVC 6,3 PN 750 Kpa - NBR 5648); Resina Acrílica Autopolimerizável JET (Artigos Odontológicos Clássicos, Ind. Brasileira); Máquina de ensaios universais (Riehle, Testing Machines, East Moline, IL); Software GMC versão 7.1.; cimento Enforce (Dentsply, Ind. e Com. Ltda., Petrópolis, RJ).

Foram selecionados, ao acaso, 20 incisivos centrais superiores, extraídos por motivos diversos e hidratados em soro fisiológico. Isto posto, com o auxílio de discos de carborundum, montados em peças de mão, as coroas foram seccionadas na altura de 1/3 cervical e os canais instrumentados pela técnica cervico-apical, acorde MACHADO (7), sendo, posteriormente, preparados com grande desgaste na porção cervical com o uso de broca esférica carbide em baixa rotação número 12, padronizando e simulando uma perda dentinária. Essas amostras foram divididas em 4 grupos de 5 elementos cada, a saber:

G1- Utilizando-se 2/3 do comprimento do canal, a partir da técnica de modelagem, realizada no interior do mesmo com resina de alta precisão Duralay, foram confeccionados núcleos metálicos fundidos em metal, preenchendo toda área relativa ao preparo e ao desgaste, sendo posteriormente cimentado com cimento oxifosfato de zinco com o auxílio de uma broca Lentulo (1, 8, 17).

G2- Confeção de um reforço prévio nas regiões de desgaste próximas ao preparo de retentor com amálgama de prata e, posteriormente, modelagem e cimentação dos retentores metálicos fundidos do mesmo tipo anterior.

G 3- Reforço com amálgama de prata no preparo e cimentação de pinos pré-fabricados tipo Radix - Anker, de acordo com as orientações do fabricante.

G4- Ataque ácido e adesivo dentinário mais reforço prévio nas regiões de desgaste com resina composta fotopolimerizável, através do sistema de pinos fototransmissores Luminex 2000, utilizando os pinos metálicos pré-fabricados do próprio kit (6, 7) e seguindo as orientações do fabricante, sendo posteriormente cimentado com cimento Enforce.

Os corpos de prova foram confeccionados em tubos de PVC, preenchidos com resina acrílica autopolimerizável, tendo-se o cuidado de imergir 2/3 do elemento dental, deixando a parte coronária e o 1/3 cervical da raiz exposto. Estes corpos (Fig. 1) foram colocados no dispositivos (14) da Fig. 2, em que a linha de ação da força com o longo eixo do dente formava um ângulo de 30°, em uma máquina de ensaios universais, até que a fratura do conjunto dente - pino fosse registrada (Fig. 3), onde então anotava-se o valor. Através da utilização de forças sob esta angulação, buscou-se manter uma relação entre o modelo no estudo e a estrutura dentinária original a mais fidedigna possível, pelo fato dos dentes anteriores (superiores e inferiores) estarem numa relação angular de aproximadamente 30° (13).



Figura 1: corpo de prova pronto para a realização do teste.

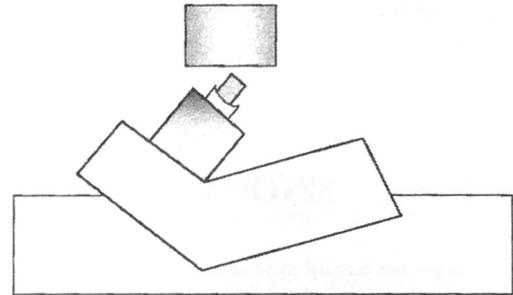


Figura 2: dispositivo para que a linha de ação da força forme um ângulo de 30° com o longo eixo do dente.

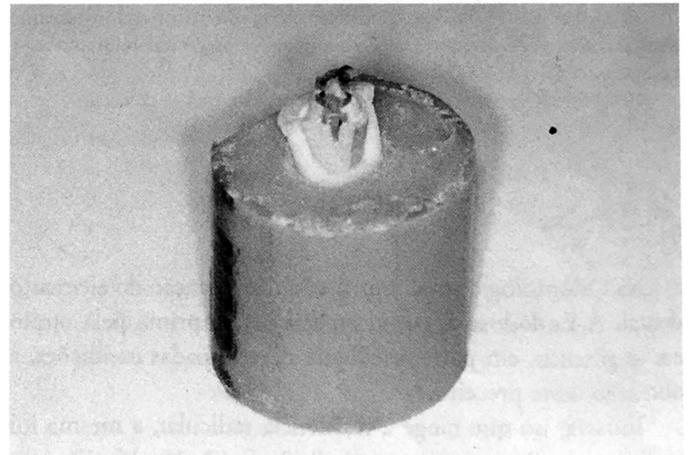


Figura 3: corpo de prova após teste, indicando a fratura radicular.

RESULTADOS

A média dos resultados (Figura 4) – submetidos à análise de variância (tabela I) e complementados pelo teste de Tukey (tabela II) - encontra-se expressa abaixo.

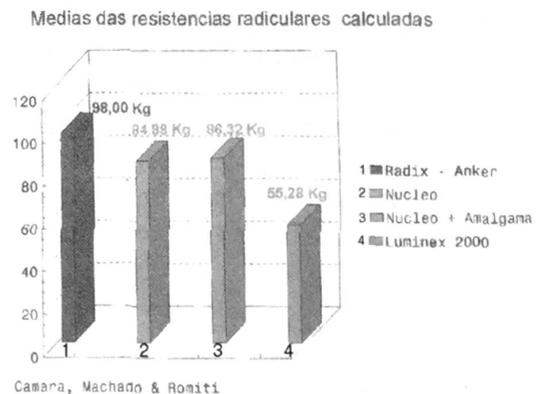


Tabela I - Análise de Variância

Análise de variância: valores originais					
Fonte de variação	Soma de quadrados	G.L.	Quadrados médios	(F)	Prob. (Ho)
Entre colunas	4969.0845	3	1656.3615	3.45	4.130%
Resíduos	7687.9780	16	480.4986		
Varição total	12657.0625	19			

Tabela II - Teste de Tukey

Cálculo do valor crítico de Tukey ($\alpha = 5\%$)	
Valor do resíduo na análise de variância	480.49860
Nível de probabilidade desejado	5
Número total de dados da amostra	20
Número de médias comparadas	4
Número de dados usados para cada média	5
Graus de liberdade do resíduo	16
Valor de q tabelado	4.05
Valor crítico de Tukey calculado	39.70234

DISCUSSÃO

A manutenção do elemento dental, após um tratamento endodôntico, muitas vezes requer a utilização de retentores intraradiculares, tendo a finalidade de devolver a resistência perdida na intervenção prévia e conseqüente reconstrução das áreas destruídas, restabelecendo, assim, sua função no sistema estomatognático.

Entretanto, torna-se difícil, às vezes, obter este preceito em função das limitações às condições anatômicas do remanescente dental - decorrentes de desgastes dentinários advindos de condições patológicas ou iatrogênicas prévias - e aos próprios retentores. Com relação ao fato, pode-se ressaltar a escolha de um tipo de retentor e de um material/técnica para preencher os requisitos desejados.

Dentre as diversas formas de se devolver às raízes fragilizadas uma condição de suporte adequada, inúmeros estudos vêm sendo desenvolvidos no sentido de avaliar, através de diversos métodos (1, 2, 3, 4, 13, 15, 17, 18), a resistência das mesmas à fratura (1, 2, 3, 4, 5, 13, 15, 17, 18). Para isto, há de salientar a utilização de retentores fundidos (8, 16) ou pré-fabricados (1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 15, 17, 18), ou, ainda, o fato da confecção de um reforço prévio às paredes dentinárias remanescentes (16).

Dentro da abordagem do presente estudo, a proposta está confinada à condição de se verificar os resultados relativos à capacidade a que estas raízes fragilizadas foram impostas a resistir a forças sob compressão, comparando o uso de quatro tipos de retentores intra-radiculares: núcleo metálico fundido e Sistema Radix-Anker reforçados com amálgama, Sistema Luminex 2000 e núcleo metálico fundido sem o "reforço prévio", contendo, cada qual, características, orientações quanto ao uso, modo de inserção e confecção individuais.

Os núcleos metálicos fundidos apresentam condições satisfatórias no tocante a esta propriedade e à estabilidade dimensional. Todavia, por outro lado, demonstram pontos negativos basicamente em dois aspectos: o requerimento de habilidade manual em confeccioná-los e a necessidade de uma consulta extra para cimentá-los, aumentando, assim, o seu custo consideravelmente.

Desta forma, os pinos pré-fabricados foram desenvolvidos com a finalidade de preencher estas lacunas. Porém, estudos devem ser efetuados no sentido de observar se os mesmos concluem suas propostas, e se, ao mesmo tempo, cumprem as recomendações que esta etapa impõe, garantindo também estabilidade, força e proteção ao órgão dental.

Optou-se pelo uso de raízes extraídas no presente experimento por constituírem um modelo mais próximo da realidade. Estas foram imersas em resina acrílica e colocadas em tubos de PVC, pois, desta maneira, foi possível padronizar os corpos de prova e visualizar quando do ato da fratura. O desgaste dentinário, realizado com broca esférica nº. 12, permitiu o estabelecimento de uma uniformidade quando do "preparo", enquanto que, na montagem do dispositivo para o estudo, onde se mantinha a angulação da incidência da força em 30°, buscou-se reproduzir ao máximo as condições da cavidade oral. Para isto, utilizou-se uma máquina de ensaios universais, por achá-la capaz de preencher os requisitos para a análise do presente estudo.

No que se refere aos tipos de pinos avaliados, optou-se pela utilização do Sistema Radix - Anker, por já ser conhecido e estudado (4, 15), do Sistema Luminex 2000, por se constituir uma proposta promissora no reparo das raízes fragilizadas (6, 7, 11) e de núcleos metálicos fundidos nestas duas condições, por trabalhos anteriores (16), mostrando resultados significativos quando estes eram comparados.

Da análise dos resultados, pode-se verificar que, após a realização do teste de resistência à fratura, o sistema Radix-Anker apresentou a maior média entre os grupos testados (98.00 kg), seguido pelo núcleo fundido reforçado com amálgama (86.32 kg), pelo núcleo fundido normal (84.88 kg) e, por último, pelo sistema Luminex 2000 (55.28 kg).

Quando do estudo estatístico, realizou-se o teste de aderência à curva normal, onde se verificou que a distribuição amostral examinada era normal. Em função disto, optou-se pela análise de variância por se constituir num teste paramétrico, onde se fez comparações múltiplas e fatores independentes. Ao nível de significância de 5%, pode-se concluir que as médias não foram estatisticamente iguais. Portanto, para estabelecimento das médias estatisticamente diferentes das demais, realizou-se o teste de Tukey, por ser um teste auxiliar e complementar à análise da variância. Tal teste mostrou uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, quando comparados os grupos RadixAnker e Luminex 2000, onde o primeiro apresentou uma média significativamente maior. Entretanto, quando da comparação destes com os outros grupos entre si, não houve diferenças significativas ao nível de 5%.

A par destes resultados, podemos tecer alguns comentários. Ao nosso ver, o tipo de pino eleito constitui-se no sistema Radix-Anker, para os dentes que podem recebê-lo, em função da segurança de seus resultados. Mesmo apresentando resultados inferiores aos demais grupos, em função da sua aplicabilidade e do que propõe, o sistema Luminex 2000 constitui uma alternativa de trabalho eleita por vários profissionais. Talvez, seus baixos resultados se mostrem, não em função da técnica, mas, sim, do tipo de pino empregado. A utilização da reconstrução com resinas associada a um pino metálico diferente do Kit e mais resistente poderá apresentar resultados surpreendentes. Assim sendo, estudos de-

vem ser realizados no sentido de se buscar técnicas e materiais mais simples, melhores e de fácil execução, mas que, ao mesmo tempo, aumentem a qualidade do sistema empregado.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e apoiada na análise estatística aplicada aos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que, em relação à resistência radicular à fratura:

1. O grupo 3 (dentes portadores do Sistema Radix-Anker) apresentou a maior média dos grupos testados, seguidos pelo grupo 2 (dentes reforçados com amálgama e portadores de núcleos metálicos fundidos), pelo grupo 1 (dentes portadores de núcleos metálicos fundidos normais) e, por último, pelo grupo 4 (dentes portadores do Sistema Luminex 2000);

2. O grupo 3 (Radix – Anker) apresentou resultados estatisticamente significantes ao nível de 5% quando comparado apenas com o grupo 4 (Luminex 2000), pois, em comparação com os grupos 1 (núcleos metálicos fundidos normais) e 2 (“núcleos + amálgama”), não houve diferenças estatisticamente significantes;

3. Os grupos 1 e 2 (núcleos e “núcleos + amálgama”), quando comparados entre si, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ao nível de 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BURGESS, J. O. *et al.* The resistance to tensile, compression and torsional forces, provided by four post systems. *J. Prost. Dent.*, v. 68, n. 6, p. 899-903, Dec., 1992.
2. COHEN, B. I. *et al.* Comparison of the Fractural Strength for Three Combination Cast Post Systems. *Oral Health.* p. 25-30, Jan., 1996.
3. DAVY, D.T. *et al.* Determination of Stress Patterns in Root-filled Teeth Incorporating Various Dowel Designs. *J. Dent. Res.*, v. 60, n. 7, p. 1301-1310, Jul., 1981.
4. DEUTSCH, A. S. *et al.* Root fracture and the design of prefabricated posts. *J. Prost Dent.*, v. 53, n. 5, p. 637-640, May, 1985.
5. GODDER, B. *et al.* Restoring Endodontically Treated Teeth. Two Different Post Systems. *NY State Dent J*, p. 45-50, Apr., 1992.
6. GONÇALVES, S. *et al.* Reforço radicular interno para colo-

cação de núcleo e coroa. *RBO*, v. 54, n. 6, p. 326-328, Nov./Dez., 1997.

7. JÚNIOR, L. de O. Retenção intra-radicular (Sistema Luminex), *APCD*, v. 51, n. 1, p. 53-56, Jan./Fev., 1997.

8. KAYSER, A. F. *et al.* The metal post and composite core Combination. *J. Oral. Rehab.*, v. 14, n. 1, p. 3-11, Jan., 1987.

9. LINDE, L. A. The use of composite resins in combination with anchorage posts as core material in endodontically treated teeth. Clinical aspects of the technique. *Quint. Int.*, v. 24, n. 2, p. 115-122, Feb., 1993.

10. LUI, J. L. Cermet reinforcement of a weakened endodontically treated root: a case report, *Quint. Int.*, v. 23, n. 8, p. 533-538, Aug., 1992

11. LUI, J. L. Composite resin reinforcement of flared canals using light-transmitting plastic posts, *Quint. Int.*, v. 25, n. 5, p. 313-319, May, 1994.

12. MACHADO, M. E. L. *Análise morfométrica comparativa, à luz da computação e em canais artificiais, de duas técnicas propostas para o preparo de canais radiculares cursos*, São Paulo, 1993, 126 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

13. MATTISON, G. D. & FRAUNHOFER, J. A. Angulation loading effects on cast-gold endodontic posts: a photoelastic stress analysis, *J. Prost. Dent.*, v. 49, n. 5, p. 636-638, May, 1983.

14. RODRIGUES FILHO, L. E. & MUENCH, A. Resistência à fratura de dentes com restaurações atípicas de diversos materiais, *Rev. Odont. Univ. São Paulo*, v. 9, n. 4, p. 249-253, Out./Dez., 1995.

15. ROSS, R. S. *et al.* A Comparison of Strains Generated during Placement of Five Endodontic Posts, *J. Endod.*, v. 17, n. 9, p. 450-456, Sep., 1991.

16. SIGNORETTI, M. E. *et al.* Avaliação “in vitro” da resistência radicular pós-tratamento endodôntico das raízes portadoras de retentores intra-radulares. In: *XI Conclave Odontológico Internacional de Campinas*, Maio, Campinas, Anais: ACDC, 1995, p. 30.

17. STANDLEE, J. P. *et al.* Analysis of stress distribution by endodontic posts. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.*, v. 33, n. 6, p. 952-960, Jun., 1972.

18. ZMENER, O. Adaptation of threaded dowels to dentin. *J. Prost Dent*, v. 43, n. 5, p. 530-535, May, 1980.