

EFEITO DA ESTRATÉGIA RESTAURADORA, ALTURA E ESPESSURA DO REMANESCENTE CORONÁRIO NO COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE

GISLENE CORRÊA¹; LUCAS PRADEBON BRONDANI²;CAROLINE KÖMMELING CASSAL³;
GABRIEL KALIL ROCHA PEREIRA⁴;
CÉSAR DALMOLIN BERGOLI⁵

¹*Universidade Federal de Pelotas 1 - gi1co@hotmail.com* 1

²*Universidade Federal de Pelotas- lucaspradebon@gmail.com* 2

³*Universidade Federal de Pelotas carolcassal@hotmail.com* 3

⁴*Universidade Federal de Santa Maria- gabrielkrpereira@hotmail.com* 4

⁵*Universidade Federal de Pelotas- cesarbergoli@gmail.com* 5

1. INTRODUÇÃO

Dentes endodonticamente tratados que apresentam reduzida estrutura dentária remanescente necessitam de retenção intrarradicular para fornecer retenção e resistência mecânica à restauração coronária(BELLI et al., 2006; SAGSEN et al., 2013). Uma das opções para a reconstrução desses dentes são os núcleos metálicos fundidos ou pinos de fibra de vidro. Mas dependendo do tipo de retenção selecionada pode haver maior predisposição a fratura da raiz fragilizada. Dessa forma estudos laboratoriais simulando a condição clínica existente ajudam a obtermos uma previsibilidade do comportamento dos sistemas restaurados com diferentes retentores intrarradiculares estudos (JULOSKI et al., 2012; TAN et.al., 2015; WATANABE, et. Al., 2012). Assim, percebe-se que muitas considerações devem ser feitas ao restaurar um dente tratado endodonticamente e a complexidade aumenta a medida que a estrutura dentaria é menor, em vista disso o conhecimento e compreensão dos princípios biomecânicas nessas restaurações são importantes a fim de que se possa selecionar a melhor opção de tratamento, visando maior longevidade clínica. Assim, essa pesquisa objetiva avaliar o comportamento biomecânico de dentes tratados endodonticamente com diferente quantidade de remanescente coronário, através de análise de sobrevida, teste de resistência à fratura e análise pelo método de elementos finitos. A hipótese nula a ser testada será a de que as diferentes estratégias restauradoras, altura do remanescente e espessura do remanescente apresentarão similares valores de taxa de sobrevida, carga para fratura e distribuição de tensão em dentes tratados endodonticamente

2. METODOLOGIA

Utilizou-se 72 dentes bovinos que após limpeza, desinfecção e separação da estrutura radicular da coronária, foi feita a seleção desses dentes em 6 grupos segundo altura e espessura do remanescente radicular verificadas através de um paquímetro. O diâmetro do canal radicular não pode ultrapassar 2mm (correspondente ao diâmetro do pino de fibra de vidro White Post DC #3, FGM, Joinville, SC, Brasil). Para a determinação da espessura de remanescente radicular, os dentes seccionados em 15mm de comprimento tiveram suas porções cervicais vestíbulo-lingual e mesio-distal aferidas com paquímetro digital. Os

dentes que apresentaram diâmetros superiores a 6.4mm integraram os grupos dos dentes com espessura de remanescente coronário maior que 1mm (correspondente a espessura de tecido dental remanescente após desgaste de 1.2mm, para a confecção de uma coroa metalocerâmica + 2mm correspondente ao diâmetro do retentor intrarradicular), enquanto os dentes com diâmetros inferiores a 6.4mm pertenceram aos grupos com espessura de remanescente coronário inferior a 1mm. Além do grupo sem a presença de remanescente coronário. Dessa forma, o delineamento experimental do estudo foi conforme tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1: Delineamento experimental do estudo.

Altura do remanescente coronário (mm)	Estratégia Restauradora*	Espessura do remanescente coronário (mm)	Grupos
0	NMF	-	Gr 1
	PF	-	Gr 2
2	NMF	Maior que 1	Gr 3
		Menor que 1	Gr 4
	PF	Maior que 1	Gr 5
		Menor que 1	Gr 6

*NMF: núcleo metálico fundido; PF:pino de fibra.

Procedeu-se o tratamento endodôntico de todos os espécimes do estudo (com preparo biomecânico e obturação com guta-percha e cimento Sealer 26 - Dentisply). Após, realizou-se a simulação do ligamento periodontal com cera nº7 e embutimento dos espécimes em resina acrílica a 10mm do ápice radicular em cilindros plásticos. Os espécimes foram alocados randomizadamente pelo programa de computador Random Allocator.

O preparo dos condutos foi realizado com a broca nº 3 do sistema de pinos de fibra White Post DC (FGM, Joinville, SC, Brasil). Após este procedimento a confecção das estratégias restauradoras foi executada com: Núcleo metálico fundido em liga Níquel/Cromo e pinos de fibra pré-fabricados com núcleo em resina composta. Em seguida, o preparo coronário dos espécimes foi feito, como também moldagem, troquelização, confecção e cimentação das coroas metálicas.

Posteriormente ao preparo dos espécimes foi realizado os testes laboratoriais de:

1. Ciclagem mecânica: utilizou-se o seguinte protocolo: ângulo de 45º em relação ao longo eixo da raiz, imersão em água ($\pm 37^{\circ}\text{C}$), pulsos de carga de 100N, frequência de 10Hz e 1.500.000 pulsos de carga sobre a coroa a um ponto na face palatina 2mm abaixo da borda incisal utilizando a máquina de fadiga mecânica Instron Electropuls E3000 (Instron, Massachusetts, USA).
2. Análise de sobrevida: as raízes foram avaliadas a cada 500.000 ciclos quanto à presença dos seguintes desfechos: fratura reversível do remanescente dental, fratura irreversível do remanescente dental, fratura da coroa, descimentação da coroa, e descimentação do conjunto restaurador.
3. Teste de resistência a fratura: os espécimes que sobreviverem a ciclagem mecânica serão submetidos a este teste utilizando a máquina de ensaio

universal (DL-1000, Emic, Santa Maria, Brasil) à velocidade de 1 mm/min até a ocorrência de fratura catastrófica.

4. Análise de falha dos espécimes realizando a análise com estereomicroscópio (Discovery V20, Carl Zeiss, Alemanha) com os mesmos desfechos citados na análise de sobrevida.

Os resultados de sobrevida foram analisados pelo método de Kaplan Meyer ($\alpha=0.05$). A análise dos valores de carga para fratura foi através do teste paramétrico ANOVA-1 fator e posteriormente teste de Tukey ($\alpha=0.05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os espécimes dos grupos com remanescente sobreviveram a ciclagem mecânica, já para os grupos sem remanescente tivemos três espécimes que não sobreviveram a ciclagem mecânica pertencentes ao grupo 1 e dois espécimes pertencentes ao grupo 2. A análise de sobrevida dos espécimes mostrou que os grupos 1 e 2 apresentaram valores estatisticamente inferiores aos demais grupos. O teste ANOVA 1 fator mostrou diferença estatística entre os grupos para os valores de resistência à fratura ($p=0.0043$). A comparação entre os grupos está expressa na tabela 2. Os resultados de análise de falha mostraram que fratura irreversível da raiz foi predominante (Fig. 1), seguido de descimentação da coroa (Fig. 2). Percentuais e modo de falhas estão presentes na Tabela 3.



Figura 1: Fratura irreversível da raiz.



Figura 2: Descimentação da coroa.

Tabela 2: Comparação dos valores de resistência à fratura entre os grupos após teste de Tukey. Letras iguais não são estatisticamente significante entre os grupos.

GRUPOS	RESISTÊNCIA* (N)
Grupo 1	388.17 B
Grupo 2	410.68 B
Grupo 3	681.86 A
Grupo 4	514.44 B
Grupo 5	711.81 A
Grupo 6	433.79 B

* Letras iguais não são estatisticamente significante entre os grupos.

Tabela 3: Distribuição dos modos de falha após teste de resistência à fratura

Grupos \ Modo de falha	Fratura reversível	Fratura irreversível	Fratura da coroa	Descimentação da coroa	Descimentação do conjunto restaurador
Grupo 1	6	6			
Grupo 2	1	8		2	1
Grupo 3	3	9		3	
Grupo 4	2	5		4	
Grupo 5	4	3		7	
Grupo 6	1	7		4	
Total	13(18%)	38(53%)	-	20(28%)	1(1%)

4. CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que além da altura do remanescente a espessura parece ter importante influência nos valores de resistência à fratura e nas taxas de longevidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLI, S., ERDEMIR, A.; YILDIRIM, C., .Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques, **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 2, p. 136–142, 2006.

SAGSEN, B.; ZORTUK, M., HUSEYIN ERTAS, OZGUR, E.R.; SEZER DEMIRBUGA, HAKAN ARSLAN. In Vitro Fracture Resistance of Endodontically Treated Roots Filled with a Bonded Filling Material or Different Types of Posts, **Journal of Endodontics** , v. 39, n.11, p. 1435–1437, 2013.

JULOSKI, J; RADOVIC, I; GORACCI, C; VULICEVIC, ZR; FERRARI, M. Ferrule Effect: A Literature Review . **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 1, January 2012.

TAN, P.L.B.; AQUILINO, S.A.; GRATTON, D.G.; STANFORD, C.M.; TAN,S.C.; JOHNSON, W.T.; DAWSON, D.In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, p.331-6, 2005.

WATANABE, M.U.; ANCHIETA, R.B.; PASSOS ROCHA, E.; KINA,S.; ALMEIDA, E.O. FREITAS, A.C. Influence of Crown Ferrule Heights and Dowel Material Selection on the Mechanical Behavior of Root-Filled Teeth: A Finite Element Analysis. **Journal of Prosthodontics**, v. 21,p. 304–311,2012.