

DISTRIBUIÇÃO DE TENSÃO EM INCISIVO CENTRAL SUPERIOR, RECONSTITUÍDO COM DIFERENTES SISTEMAS DE PINOS INTRARRADICULARES USANDO FOTOELASTICIDADE.

T.C. Araujo, S.A.G. Oliveira, L.C.A. Oliveira

Faculdade de Engenharia Mecânica, FEMEC, Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, 2160, Bloco 1M, Uberlândia MG, cep: 38.400-089.

Palavras chaves: Pinos Intrarradiculares, Fotoelasticidade, Análise de Tensões, Método de Compensação de Tardy.

RESUMO

Há um grande número de publicações científicas e materiais existentes no mercado referentes à restauração de dentes tratados endodonticamente. No entanto, continua sendo uma tarefa difícil para os profissionais da área odontológica, principalmente no dia-a-dia do cirurgião dentista, a escolha do melhor plano de tratamento na perspectiva da longevidade do dente restaurado.

A indicação dos materiais que possuem baixo risco de fraturas ou falhas das restaurações é feita pela análise da compatibilidade das propriedades mecânicas entre os materiais restauradores e as estruturas dentais (HOLMES, D. C. et al, 1996). Neste caso, a técnica da Fotoelasticidade tem se mostrado eficiente, já que esta é uma forma de obter experimentalmente a distribuição de tensões resultantes da restauração de dentes tratados endodonticamente com pinos intrarradiculares.

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver procedimentos experimentais para a análise qualitativa e quantitativa da distribuição de tensões produzidas na dentina intrarradicular por dois sistemas de pinos intrarradiculares em incisivos centrais superiores. Os pinos a serem analisados são: fibra de vidro e liga de titânio. Este trabalho apresenta parte dos resultados de um trabalho mais completo onde estes podem ser encontrados em OLIVEIRA (2002).

Foram construídos modelos fotoelásticos da raiz do dente, e após a preparação foi aplicada uma carga no terço incisal da região palatina do incisivo central superior, com inclinação de 45° em relação ao eixo do dente, simulando uma mordida. Para isto, um sistema de carga foi projetado e construído para a aplicação deste esforço.

O material fotoelástico utilizado na confecção dos modelos foi o policarbonato PSM-1 (OLIVEIRA, S. A. G. e H. A. GOMIDE, 1990). Estes modelos foram usinados a partir de um gabarito e utilizou-se uma máquina de corte para a padronização da sua forma final, seguido de um pré-furo em todos os modelos. Através do recozimento do mesmo, eliminou-se as tensões residuais deixadas pela usinagem.

Realizou-se a cimentação dos pinos intrarradiculares.

Para a determinação dos parâmetros fotoelásticos (isoclínicas e isocromáticas) em um ponto qualquer do modelo fotoelástico, utilizou-se o Método de Compensação de Tardy. As isoclínicas determinam as direções das tensões principais e as isocromáticas estão relacionadas a diferença das tensões principais no modelo através da relação conhecida como “Lei Ótica das Tensões” (DALLY, J. W. e RILEY W. F., 1978), que é dada por:

onde: $1, 2$ → tensões principais
 $\sigma_{\text{máx}}$ → tensão cisalhante máxima
 N → ordem de franja (isocromática)
 K → constante ótica
 t → espessura do modelo
 \rightarrow isoclínica
 ϕ →

O valor de K foi extraído do PSM-1 e vale: 6,96527 N/mm. A espessura do material é 5,5 milímetros.

A determinação de tensões nos modelos foi feita em cinco regiões pré-estabelecidas como mostrado na

Figura 1:

(a) (b)
 Figura 1 – (a) Modelo esquemático com as regiões de interesse;
 (b) Modelo fotoelástico com aplicação de carga e com as cinco regiões

Região 1 – Terço cervical vestibular
 Região 2 – Terço cervical lingual
 Região 3 – Terço médio lingual
 Região 4 – Terço apical lingual
 Região 5 – Terço médio vestibular

Tabela 1 – Valores encontrados para o pino de Titânio

Região	Carga (kgf)	N	()	1 - 2 (MPa)	máx (MPa)
1	3,62	2,01	96,7	σ 2,545	τ 1,2725
2	3,56	1,29	12,3	1,634	0,8170
3	3,52	1,21	44,3	1,532	0,7660
4	3,48	1,33	77,3	1,684	0,8420
5	3,53	1,04	10,7	1,317	0,6585

Tabela 2 – Valores encontrados para o pino de Fibra de Vidro

Região	Carga (kgf)	N	()	1 - 2 (Mpa)	máx (MPa)
1	3,38	2,13	99,0	σ 2,697	τ 1,3485
2	3,31	1,37	16,0	1,735	0,8675
3	3,28	1,26	42,0	1,596	0,7980
4	3,25	1,64	75,7	2,077	1,0385
5	3,24	0,92	17,7	1,165	0,5825

Verificou-se que os valores das tensões cisalhantes máximas tanto do pino de titânio quanto do pino de fibra de vidro estão próximos. Em outras palavras, quantitativamente não houve muita diferença entre os pinos. Porém, a distribuição de tensão se concentra na interface pino - material fotoelástico para o pino de titânio. Nota-se que, para o pino de fibra de vidro, ocorre uma melhor distribuição de tensão no material fotoelástico e que esta depende diretamente da forma da caixa que deve possuir propriedades semelhantes ao osso humano e que suporta o PSM-1.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- HOLMES, D. C. et al, "Influence of Post Dimension on Stress Distribution in Dentin", J. Prosthet. Dent., v.75, no 2, p.140-147, 1996.
- OLIVEIRA, L. C. A., Análise Comparativa da Distribuição de Tensões em Incisivo Central Superior Reconstituído com Seis Diferentes Sistemas de Pinos Intrarradiculares, 2002.
- OLIVEIRA, S. A. G. e H. A. GOMIDE, Fotoelasticidade Plana – Material e Técnica, 9º CBECIMAT, P606-614, Águas de São Pedro-SP, dezembro de 1990.
- DALLY, J. W. e RILEY W. F., Experimental Stress Analysis, McGraw-Hill, 1978.