

# ESTUDO DO PODER FLOGÓGENO DE QUATRO CIMENTOS OBTURADORES DE CANAIS RADICULARES POR MEIO DO TESTE EDEMOGÊNICO

## *EDEMOGENIC TEST STUDY ON THE FLOGOGEN CAPACITY OF FOUR ROOT CANAL FILLING CEMENTS*

### **Giovana Calicchio CANOVA**

Pós-Graduanda – Curso de Endodontia – Mestrado - Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

### **Luís Antônio de Assis TAVEIRA**

Professor Doutor – Departamento de Estomatologia – Disciplina de Patologia – Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

### **Eloi DEZAN JUNIOR**

Professor Assistente Doutor – Disciplina de Endodontia – Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP.

### **Celso Kenji NISHIYAMA**

Professor Doutor - Coordenador do Curso de Especialização de Endodontia - Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

### **Marianne SPALDING**

Mestre em Patologia Bucal – Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

Com o surgimento de inúmeros cimentos endodônticos e considerando a literatura sobre agressão tecidual provocada pelo extravasamento de cimentos obturadores de canais radiculares para o periápice, propôs-se avaliar, por meio do teste edemogênico, a biocompatibilidade tecidual dos cimentos Endométhasone, Sealapex, Sealer Plus e Sealer 26. O teste edemogênico quantifica o edema frente ao material analisado, verificando entre os cimentos testados aquele que apresenta menor resposta tecidual, uma vez que a quantificação do edema, um dos primeiros eventos da inflamação, permite uma comparação da biocompatibilidade tecidual entre eles. Utilizaram 48 ratos machos (Wistar), distribuídos em grupos de seis para cada tempo pós-operatório para cada um dos cimentos, que após a espatulação foram imediatamente injetados no tecido conjuntivo subcutâneo da região dorsal dos animais. Cada cimento foi avaliado em tempos pós-operatórios de três e seis horas. Baseando-se nos resultados obtidos com auxílio de um espectrofotômetro, pode-se concluir que houve maior quantidade de edema no tempo pós-operatório de três horas em todos os cimentos, o Endométhasone e o Sealer Plus apresentaram reação inflamatória inicial acentuada, mas que diminuiu com o tempo, e, o Sealapex e o Sealer 26 foram os mais biocompatíveis com os tecidos por apresentarem menor índice de exsudato inflamatório, quando comparados com o Endométhasone e Sealer Plus.

**UNITERMOS:** Materiais restauradores do canal radicular; Materiais biocompatíveis; Edema.

## **INTRODUÇÃO**

O tratamento endodôntico é dividido em várias fases sendo que a obturação do sistema de canais radiculares encerra a fase clínica do tratamento, e para tal são utilizados cones de guta-percha e cimento.

A utilização do cimento associado aos cones de guta-percha tem finalidade seladora com objetivo de evitar o espaço vazio, na tentativa de se obter uma obturação a mais hermética possível, buscando o selamento biológico do sistema de canais radiculares. Com esse propósito, tem-se procurado novas formulações para que os cimentos obturadores

não interfiram e, se possível, estimulem o processo de reparo apical e periapical que deve ocorrer após as intervenções endodônticas<sup>6</sup>.

Com a existência de diferentes cimentos endodônticos, faz-se necessário avaliações das respostas teciduais frente a possíveis extravasamentos destes para os tecidos subjacentes, gerando uma agressão aos tecidos levando a um quadro clínico de inflamação. Todo agente que induz a uma resposta inflamatória é denominado de agente flogógeno.

A fase inicial da inflamação caracteriza-se por vasodilatação, aumento de permeabilidade e transmigração celular. Decorrente do aumento de permeabilidade, observa-se a passagem de plasma do interior dos vasos para a matriz extra celular, caracterizando o exsudato ou edema inflamatório<sup>2</sup>. Esse edema gerado pelo agente flogógeno pode ser quantificado pelo teste edemogênico, permitindo assim uma avaliação da resposta tecidual frente as diferentes substâncias que compõem os cimentos obturadores de canais radiculares.

A proposta deste trabalho foi avaliar, por meio do teste edemogênico, a biocompatibilidade tecidual dos cimentos endodônticos: Endométhasone, Sealapex, Sealer Plus e Sealer 26.

## MATERIAL E MÉTODO

Neste experimento foram utilizados 48 ratos machos da espécie Wistar (*Rattus norvegicus*, variedade albina), com idade aproximada de 3 meses, massa corporal entre 230 e 330 gramas, originários do Biotério da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, que após serem anestesiados por inalação de éter etílico, receberam injeção intravenosa de azul de Evans 1%, na proporção de 0,2 mL da solução para 100g de massa corporal, na veia lateral da cauda do animal. Para tal procedimento foi utilizado uma seringa do tipo insulina adaptada a um dispositivo para infusão, modelo “butterfly” n° 25 G<sup>13</sup>.

Imediatamente após a injeção do corante, os animais receberam no tecido conjuntivo subcutâneo da região dorsal, cimento recém espatulado de acordo com as especificações do fabricante. A quantidade de cimento injetado, foi padronizada utilizando-se de uma seringa descartável B-D de 3 mL adaptada à um parafuso que desempenhava o papel de êmbolo rosqueável à partir da fixação da porca com super bonder e resina acrílica, na parte posterior da seringa. Foi preconizado duas voltas completas do parafuso para a injeção do cimento

em cada animal. Utilizou-se agulhas estéreis B-D 25x8 que permitiam a passagem do cimento recém espatulado.

A reação tecidual provocada pelos cimentos Endométhasone (Specialités Septodont), Sealapex (Kerr), Sealer Plus (Dentsply) e Sealer 26 (Dentsply), foi avaliada em tempos pós-operatórios de três e seis horas. Para cada cimento, foram utilizados 12 animais sendo seis para cada período de avaliação.

Decorridos os períodos experimentais, os animais foram sacrificados por inalação excessiva de éter etílico e realizada a tricotomia manual do dorso do animal. As áreas de edema, observadas pelo halo de coloração azul, foram removidas, padronizadas com diâmetro constante de 23 mm, através de um vasador de ferro n° 23, depois fragmentadas e colocadas em frascos contendo 4 mL de formamida, e mantidos em uma estufa a 45°C por 72 horas. Decorridas as 72 horas, a formamida contendo o corante extraído do tecido, foi filtrada e levada ao espectrofotômetro, para leitura a 630 nm (pico máximo de absorção do corante)<sup>13</sup>. O aparelho foi previamente zerado com formamida proveniente de tecido sem corante.

O experimento foi executado considerando-se as normas padrões de anti-sepsia e desinfecção e os resultados obtidos foram tabelados e submetidos à análise estatística.

## RESULTADOS

Os resultados foram calculados através da leitura espectrofotométrica de azul de Evans a 1% extravasado junto ao exudato inflamatório por volume total de formamida utilizada na extração do corante. Os valores adquiridos correspondem a absorção de luz encontrada em cada grupo experimental, após o que foram tabelados e submetidos à análise estatística.

Os dados observados através da análise da quantidade de edema ocorrido encontram-se expressos na Tabela 1.

Os dados obtidos foram transformados em valores de ângulo a percentual a fim de que fosse possível a utilização da Análise de Variância a 2 fatores de variação, tempo pós-operatório e cimento, que pode ser visto na Tabela 2.

Através da análise de variância foi constatado haver diferença entre os tempos pós-operatórios, sendo que com três horas houve maior quantidade de edema do que com seis horas ( $p=0,012$ ), e entre

**TABELA 1** - Médias originais das leituras espectrofotométricas a 630 nm de Azul de Evans, referentes ao edema ocorrido após injeção dos cimentos no tecido conjuntivo subcutâneo do rato

Cimentos	3 horas		6 horas	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Endométhasone	0,856*	(±0,349)	0,520*	(±0,135)
Sealapex	0,223*	(±0,154)	0,244*	(±0,167)
Sealer 26	0,219*	(±0,077)	0,166*	(±0,131)
Sealer Plus	0,809*	(±0,192)	0,539*	(±0,243)

\*Médias de sextuplicatas (± desvio padrão)

**TABELA 2** - Análise de variância dos dados obtidos referentes ao edema

Fonte de variação	Soma de Quadr.	G. L.	Quadr. Méd.	(F)	Prob. H0
Tempo (T)	0,2707	2	0,2707	6,80	0,012*
Cimento (C)	2,7527	3	0,9176	23,05	<0,001*
Interação TxC	0,3097	3	0,1032	2,59	0,065ns
Resíduo	1,5923	40	0,0398		
Varição total	4,9254	47			

\* Diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

ns Diferença estatisticamente não significativa

**TABELA 3** - Teste de Tukey para comparação das médias referentes à quantidade de edema (valor crítico igual 0,218 para p=0,05)

Fator de variação Cimentos	MÉDIA *
Sealer 26	0,193 a
Sealapex	0,214 a
Sealer Plus	0,676 b
Endométhasone	0,686 b

\*Símbolos diferentes diante das médias apresentam diferença estaticamente significativa.

os cimentos utilizados (p<0,001), sendo que os mesmos, comportaram-se de modo semelhante em função do tempo {interação entre ambos (p=0,065)}.

Para esclarecer quais, dentre os cimentos estudados, na análise de variância seriam significativamente diferentes entre si, realizou-se o teste de Tukey para comparar as médias referentes às quantidades de edemas ocorridas (Tabela 3).

O teste de Tukey mostrou diferença estatística entre os cimentos: o Sealer 26 e Sealapex apresentam quantidade de edema semelhantes entre

si (p>0,05), sendo ambos inferiores ao Sealer Plus e Endométhasone que também apresentam resultado semelhante entre si (p>0,05).

## DISCUSSÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está baseado na correta execução das diversas fases operatórias desta terapia, que devem ser realizadas utilizando técnicas e materiais adequados, considerando os princípios biológicos e respeitando os tecidos apicais e periapicais, de forma a não agredí-los ou até mesmo estimulá-los nos processos reparatórios.

A fase final do tratamento consiste na obturação do sistema de canais radiculares, com o propósito de preencher o espaço anteriormente ocupado pelo tecido pulpar, promovendo o fechamento do forame apical através da deposição de tecido mineralizado pelo organismo.

Partindo do princípio de que os materiais obturadores são colocados em contato direto com os tecidos apicais e periapicais por um período de tempo prolongado, a sua biocompatibilidade é de primordial importância<sup>8</sup>. Ao considerar a agressão

tecidual gerada pelo extravasamento de cimento endodôntico para o periápice, julgamos necessário desenvolver um estudo sobre a biocompatibilidade tecidual de quatro cimentos endodônticos existentes no mercado. Para isto, realizamos o teste de biocompatibilidade no tecido conjuntivo subcutâneo de animais, que é válido através da análise comparativa entre diferentes materiais<sup>1,3,5,9,10,11,14</sup>.

Neste estudo o edema inflamatório provocado pelos cimentos testados foi quantificado pelo teste edemogênico, verificando entre eles o que apresentava menor resposta inflamatória. Esta comparação foi possível devido a injeção intravenosa do corante azul de Evans que se liga às proteínas plasmáticas, particularmente à albumina, que é liberada dos vasos sanguíneos. A presença deste corante nos locais de agressão permite estimar a intensidade desta agressão.

Os resultados obtidos neste estudo mostram que os quatro cimentos obturadores testados se apresentaram irritantes ao tecido conjuntivo subcutâneo dos ratos, na seguinte ordem crescente de irritabilidade: Sealer 26, Sealapex, Sealer Plus e Endométhasone (Tabela 3).

Os achados no teste edemogênico com o azul de Evans indicaram que houve reação inflamatória frente à todos cimentos endodônticos utilizados, inflamação esta variável no decorrer dos períodos estudados, onde observou-se que a quantidade de edema foi maior no tempo pós-operatório de três horas.

Comparando-se as médias referentes às quantidades de edemas ocorridos, não houve diferença estatisticamente significativa entre os cimentos Endométhasone e Sealer Plus, sendo ambos superiores ao Sealer 26 e Sealapex, que também não apresentaram diferença estatisticamente significantes entre si (Tabela 1).

Ainda nesse estudo, foi constatado que todos os cimentos utilizados comportaram-se de modo semelhante em função do tempo. Porém, os cimentos Endométhasone e Sealer Plus apresentaram reação inflamatória acentuada inicialmente, mas que diminuiu com o tempo.

O comportamento biológico favorável apresentado pelos cimentos Sealer 26 e Sealapex, está de acordo com os relatos literários<sup>1,7,11,14</sup>.

Foram observados em dentes de cães e tecido conjuntivo subcutâneo, melhores resultados com o Sealapex do que com o Sealer 26<sup>7,11</sup>. Por outro lado, Valera<sup>14</sup>, em tecido conjuntivo subcutâneo, notou menor resposta inflamatória com o Sealer 26 do que com o Sealapex, resultado esse semelhante

ao encontrado no presente trabalho, apesar da diferença não ser estatisticamente significante.

Os cimentos Endométhasone e Sealer Plus apresentaram-se como os mais irritantes ao tecido neste experimento. Segundo Silva<sup>11</sup>, este efeito irritante do Endométhasone pode ser atribuído ao eugenol, que pode agir na cadeia respiratória das células, induzindo danos celulares irreversíveis e necrose.

O cimento Sealer Plus surgiu com o objetivo de melhorar as propriedades do Sealer 26, no qual a Dentsply introduziu experimentalmente, modificações, transformando o cimento tipo pó-líquido em cimento pasta-pasta, embalado em seringas com êmbolo rosqueável de plástico, contendo óxido de cálcio no lugar do hidróxido de cálcio. Em decorrência dessas modificações, esperava-se que o comportamento biológico do Sealer Plus em tecido conjuntivo subcutâneo, fosse semelhante ou mesmo superior ao Sealer 26, que apresentou uma quantidade menor de edema em relação ao anterior, com diferença estatisticamente significativa.

Em um estudo sobre o comportamento dos tecidos apicais e periapicais após obturação de dentes de cães com Sealer Plus, concluiu-se que esse cimento apresentou um excelente comportamento biológico quando mantido no interior do canal, porém, quando levado à intimidade do ligamento periodontal, despertou uma reação inflamatória do tipo crônico, mesmo após 180 dias depois da obturação<sup>4</sup>.

Silveira<sup>12</sup> também estudando o reparo apical e periapical em dentes de cães pós-tratamento endodônticos com Sealer Plus em função do curativo de demora, verificou após análise histopatológica que esse cimento quanto à compatibilidade tecidual mostrou-se insatisfatório, independente da utilização ou não do curativo de demora.

Contudo, deve-se ter em mente que neste estudo foi avaliado apenas a resposta inflamatória inicial dos cimentos testados, podendo estes resultados se modificarem quando analisados em períodos de tempo mais prolongados.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste estudo pode-se concluir que:

- Houve maior quantidade de edema no tempo pós-operatório de três horas em todos os cimentos;
- O Endométhasone e o Sealer Plus apresentaram

reação inflamatória inicial acentuada, mas que reduziu com o tempo;

·O Sealapex e o Sealer 26 foram mais biocompatíveis quando comparados com o Endométhasone e Sealer Plus, pois apresentaram menor índice de exsudato inflamatório.

## ABSTRACT

Taking into account the diversity of endodontic cements available, it has been necessary an assessments of tissue responses to possible overfillings of root canal cements into the surrounded tissues, it was proposed to test, by edemogenic test, the tissue biocompatibility of four cements. The edemogenic test quantifies the swelling following the utilization of each analyzed material, identifying that who causes the mildest tissue response and comparing their biocompatibility. Fourty-eight male Wistar rats were used and injected in their dorsal region subtegument with the endodontic cements used and tested three and six hours postsurgically. We could conclude based on the results that, in all cements, the swelling decreased along the time, as well as that Endométhasone and Sealer Plus showed a remarkable initial tissue reaction and Sealapex and Sealer 26, by the other hand, were the most biocompatible cements to tissues.

**UNITERMS:** Root canal filling materials; Biocompatible materials; Edema.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Doutor José Roberto Pereira Lauris (Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva - FOB/USP) pela revisão da análise estatística e ao departamento de Estomatologia - Disciplina de Patologia, em especial a Sra. Maria Cristina Carrara Felipe, pelo estimável auxílio a este trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- Bergamini CBJ. Estudo da biocompatibilidade dos cimentos obturadores sealer 26, sealapex, sdométhasone e fill canal em subcultâneo de camundongos. Bauru; 1998. [Monografia de Especialização em Endodontia – Hospital de Reabilitação e de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo].

2- Catanzaro Guimarães SA. Patologia básica da cavidade bucal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.

3- Economides N, Kotsaki-Kovatsi VP, Pouloupoulos A, Kolokuris I, Rozos G, Shore R. Experimental study of the biocompatibility of four root canal sealers and their influence on the zinc and calcium content of several tissues. J Endod 1995 Mar; 21(3):122-7.

4- Holland R, Souza V, Nery JAO, Bernabé PFE, Dezan Junior E, Garlipp OA. Comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães à obturação de canal com o cimento experimental sealer plus. Rev Bras Odontol 2000 Mar/Abr; 57(2):114-6.

5- Leal JM, Holland R, Esberald RM. Sealapex, C.R.C.S., Fill Canal e N-Rickert, estudo da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutânea do rato. Odont Clin 1988 Jan/Mar; 2(1): 7-44.

6- Leonardo MR, Leal JM. Endodontia: tratamento de canais radiculares. São Paulo: Panamericana, 1998.

7- Leonardo MR, Silva LAB, Utrilla LS, Assed S, Ether SS. Calcium hydroxide root canal sealers - histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontic treatment. J Endod 1997 July; 23(7):428-32.

8- Leonardo RT. Avaliação da citotoxicidade de cimentos endodônticos, quanto à alteração morfológica e à liberação de peróxido de hidrogênio, em culturas de macrófagos peritoneais de camundongos. Bauru, 1997. [Dissertação de Doutorado em Patologia Bucal - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].

9- Mittal M, Chandra S, Chandra S. Comparative tissue toxicity evaluation of four endodontic sealers. J Endod 1995 Dec; 21(12): 622-4.

10- Molloy D, Goldman M, White RR, Kabani S. Comparative tissue tolerance of a new endodontic sealer. Oral Surg 1992 Apr; 73(4):490-3.

11- Silva LAB, Leonardo MR, Faccioli LH, Figueiredo F. Inflammatory response to calcium hydroxide based root canal sealers. J Endod 1997 Feb; 23(2):86-90.

12- Silveira FF. Reparo apical e periapical em dentes de cães pós-tratamento endodôntico em função do curativo de demora e de um novo cimento obturador na infiltração apical "in vitro". Araraquara; 2000. [Dissertação de Doutorado em Odontologia – Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"].

13- Taveira LAA. Estudo do poder flogógeno da placa dental íntegra e tratada com diferentes soluções extratoras. Bauru; 1988. [Dissertação de Mestrado em Patologia Bucal - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo].

14- Valera MC. Estudo da biocompatibilidade biológica de alguns cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio e um cimento de ionômero de vidro. Avaliação do selamento marginal apical e análise morfológica por microscopia de força atômica. Araraquara; 1995. [Dissertação de Doutorado em Endodôntia – Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”]

**Endereço para correspondência:**

Giovana Calicchio Canova

Rua Joaquim Fidélis, 7-65, ap 42 - Vila Universitária -  
Bauru - SP

CEP 17.012-180

E-mail: [gicanova@fob.usp.br](mailto:gicanova@fob.usp.br)