

Avaliação da compatibilidade biológica do cimento Sealapex® e deste cimento acrescido de iodofórmio ou óxido de zinco

Evaluation of the biological compatibility of Sealapex® endodontic sealer alone and with iodoform or zinc oxide

Márcia Carneiro VALERA

Professora Adjunta – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Ana Lia ANBINDER

Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal – Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Professora Assistente – Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté – UNITAU – Taubaté – SP – Brasil

Yasmin Rodarte CARVALHO

Professora Adjunta – Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Ivan BALDUCCI

Professor Assistente – Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Idomeo BONETTI FILHO

Professor Doutor – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP – Araraquara – SP – Brasil

Alberto CONSOLARO

Professor Doutor – Departamento de Estomatologia – Faculdade de Odontologia de Bauru – USP – Bauru – SP – Brasil

RESUMO

Dentre os cimentos de hidróxido de cálcio presentes no mercado, o Sealapex® apresenta grande biocompatibilidade e selamento marginal apical, mas não possui a radiopacidade desejada, motivo pelo qual muitos profissionais passaram a agregar algumas substâncias radiopacas ao cimento. O propósito deste trabalho foi avaliar a resposta tecidual ao Sealapex® puro e acrescido de iodofórmio ou óxido de zinco, em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Utilizaram-se trinta animais, nos quais os três materiais, no interior de tubos de polietileno, foram implantados. Após períodos de observação de 14 ou noventa dias, realizou-se o sacrifício e os espécimes foram encaminhados para preparação histológica de rotina. As respostas do tecido conjuntivo em contato com o cimento puro e com as combinações testadas foram avaliadas de forma descritiva e quantitativa através de escores, analisando-se a intensidade da inflamação e do fibrosamento. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando-se o teste de Friedman ou o teste de Mann-Whitney ($=0,05$). Reação inflamatória com presença de macrófagos e células gigantes multinucleadas, muitas vezes contendo partículas dos materiais no seu interior e fibrosamento capsular foram encontrados na maioria dos espécimes, em ambos os períodos de observação. O acréscimo de iodofórmio ao cimento Sealapex® praticamente não alterou as propriedades biológicas do cimento puro, enquanto que o acréscimo de óxido de zinco foi capaz de melhorá-las, diminuindo a intensidade do infiltrado inflamatório.

UNITERMOS

Endodontia; materiais dentários; obturação do canal radicular; óxido de zinco, estudo corporativo

INTRODUÇÃO

Obturar um canal radicular significa preenchê-lo em toda sua extensão com um material inerte ou antiséptico, que o sele, permanentemente, da maneira mais hermética possível, não interferindo e, de preferência, estimulando o processo de reparo apical e periapical que deve ocorrer após o tratamento endodôntico radicular¹¹. Para alcançar estes objetivos, além das técnicas de obturação, os materiais seladores têm um papel de extrema importância. Na procura do melhor cimento endodôntico, as propriedades físicas e biológicas devem ser levadas em consideração.

Devido aos conhecidos efeitos terapêuticos do hidróxido de cálcio^{5,16,17}, esta substância foi introduzida nos cimentos endodônticos com a finalidade de melhorar as propriedades biológicas desses materiais. Dentre os cimentos endodônticos presentes no mercado, o Sealapex® apresenta boa biocompatibilidade^{10,13,21,22}, além de eficiente selamento marginal apical²⁰. Apesar de possuir outras propriedades físicas como plasticidade, viscosidade e escoamento bastante satisfatórios¹¹, este cimento não possui a radiopacidade desejada, impedindo sua perfeita visualização em relação aos tecidos dentários subjacentes, motivo pelo qual muitos profissionais passaram a agregar iodofórmio, como substância radiopacificadora, a este material⁷. O óxido de zinco é outra substância que pode atuar conferindo radiopacidade à mistura a qual é agregado, sendo empregado com esta finalidade na fabricação das pastas de Holland6 e Calen®¹¹, além de participar também da composição dos cimentos CRCS®, Apexit®, do próprio Sealapex® e de outros. Embora o acréscimo de iodofórmio ou óxido de zinco confira a radiopacidade desejada, dúvidas surgiram quanto a uma possível alteração nas propriedades biológicas do cimento. Diante do exposto, o propósito deste trabalho foi avaliar a resposta tecidual ao Sealapex® puro (S) e acréscimo de iodofórmio (S+I) ou óxido de zinco (S+OZ), em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho está de acordo com os princípios éticos na experimentação animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

Para esta pesquisa utilizaram-se trinta ratos machos (*Rattus norvegicus*, variação *albinus*, *Wistar*),

com peso variando entre 180 e 220 gramas, que foram divididos em dois grupos de 15 animais cada, de acordo com os períodos de observação: 14 ou noventa dias. Em cada animal testou-se a biocompatibilidade do cimento Sealapex® puro (Kerr/ Sybron) e das combinações Sealapex®+iodofórmio e Sealapex®+óxido de zinco.

O cimento Sealapex® foi manipulado de acordo com as especificações do fabricante. Para a incorporação das substâncias radiopacificadoras, após a espatulação de medidas iguais de pasta base e catalisadora de Sealapex®, adicionou-se iodofórmio ou óxido de zinco em volume correspondente a um quarto do total de cimento (4:1). Tanto o cimento puro como as misturas foram colocadas, com auxílio de lentulos, no interior de tubos de polietileno com 1,3mm de diâmetro interno e 2mm de diâmetro externo, cortados em segmentos de 10mm e tendo uma das suas extremidades fechada⁸. Os tubos foram implantados imediatamente após seu preenchimento, com cuidado para evitar o extravasamento do material recém manipulado, na tentativa de melhor se reproduzirem as condições clínicas usuais.

Os animais foram anestesiados com uma mistura de 13mg/Kg de cloridrato xilazina 2% (Rompun-Bayer) e 33mg/Kg de cetamina base (Francotar-Virbac), por via intramuscular. Em seguida procedeu-se a tricotomia, a antissepsia da região dorsal e a incisão, de aproximadamente 2cm, no sentido do longo eixo do corpo do animal. Com uma tesoura cirúrgica de ponta fina e reta foram feitas as divulsões do tecido conjuntivo subcutâneo, abrindo espaço até serem atingidos os locais para os implantes. Demarcaram-se quatro regiões dorsais nos animais: duas escapulares e duas pélvicas. Os três materiais foram implantados em todos os animais, sempre em sistema de rodízio em relação às regiões anatômicas demarcadas. Tomou-se o cuidado de se realizarem os implantes não paralelos à linha de incisão, no sentido de que sua expulsão e mobilidade fossem evitadas. Após a sutura, os animais permaneceram sob observação.

Decorridos os períodos de 14 e noventa dias, os ratos foram novamente anestesiados, os implantes localizados por sensibilidade tátil e removidos cirurgicamente com boa margem de tecido envolvente. As peças foram colocadas imediatamente em solução de formol 10% e em seguida foi realizado o sacrifício dos animais.

Após a fixação, seguiu-se a rotina laboratorial convencional até a obtenção de blocos de parafina. Os espécimes incluídos foram submetidos à microtomia

até se atingir o tubo de polietileno contendo o material obturador, que foi removido. Procedeu-se nova inclusão, e cortes longitudinais seriados de 6µm foram obtidos. Utilizou-se a coloração por hematoxilina e eosina (HE).

A avaliação das respostas do tecido conjuntivo em contato com o cimento puro e com as combinações testadas foi realizada de forma descritiva e

quantitativa por meio de escores, analisando-se a intensidade da inflamação (tipos celulares presentes e predominantes, sua distribuição em relação ao material obturador, formação de abscesso e intensidade de alterações vasculares), e o fibrosamento ao redor do material. A intensidade dessas reações foi medida subjetivamente utilizando-se os escores demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1- Classificação e escores utilizados para a avaliação quantitativa das respostas do tecido conjuntivo aos implantes de Sealapex® puro e deste cimento acrescido de iodofórmio ou de óxido de zinco

| Classificação | escores |
|---------------|---------|
| ausente | 0 |
| mínima | 0,5 |
| discreta | 1 |
| moderada | 2 |
| intensa | 3 |

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de escores referentes à intensidade da inflamação e do fibrosamento causados pelos materiais implantados foram analisados estatisticamente mediante uma abordagem não paramétrica que, em geral, testa a hipótese de igualdade de valores médios entre os grupos em estudo.

Com a finalidade de se avaliar o efeito dos materiais implantados sobre os valores de inflamação e fibrosamento em cada período observado, efetuaram-se, separadamente para os tempos de 14 e noventa dias, o teste ANOVA de Friedman e o Teste de Comparação Múltipla de Dunn. Para avaliação do efeito dos períodos de observação, foi realizado o teste de Mann-Whitney para cada material. O nível de significância adotado foi o valor convencional de 5%. A análise estatística foi realizada com o programa computacional SigmaStat (versão 2.03, SPSS Inc., 1997).

RESULTADOS

1. Análise microscópica descritiva

Sealapex® puro: Nos cortes histológicos dos animais sacrificados após 14 dias, observou-se a formação de granulomas do tipo corpo estranho em algumas áreas, constituídos por macrófagos e células gigantes multinucleadas, ambos ora contendo partículas do material, ora exibindo citoplasma vacuolado (Figura 1A). Neutrófilos foram verificados ocasionalmente e, ao redor do material, notou-se a presença quase que constante de eosinófilos. Discreta fibrose foi observada perifericamente. Nos animais sacrificados após noventa dias, a resposta inflamatória foi semelhante (Figura 1B), com eventual presença de linfócitos e plasmócitos e, na maioria dos espécimes, fibrose periférica ao material mais intensa do que aos 14 dias.

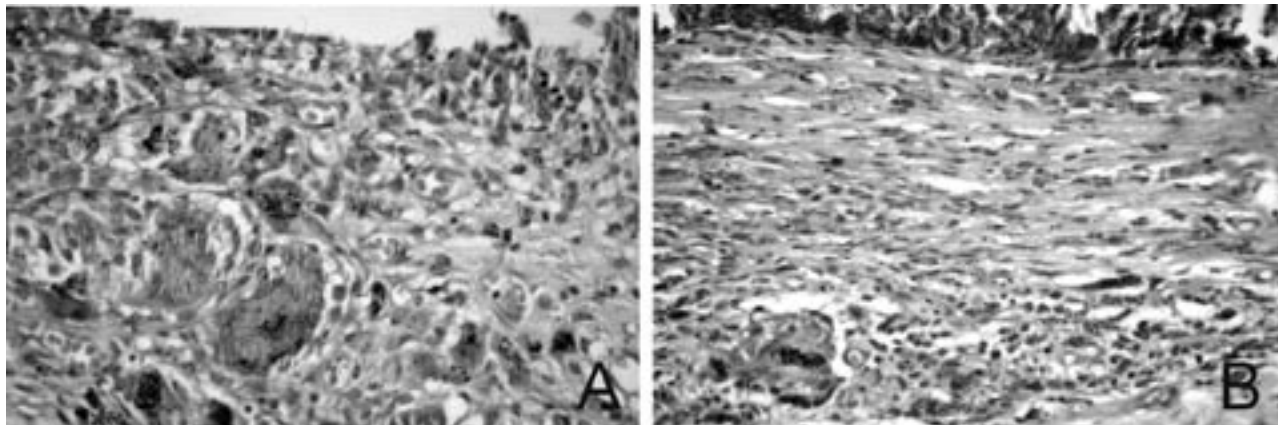


FIGURA 1 – Sealapex® puro: A) 14 dias. Granuloma do tipo corpo estranho com células gigantes multinucleadas e vasos sangüíneos congestionados. Presença de grânulos negros, correspondentes a partículas do material implantado, dispersos no tecido e no interior de macrófagos e células gigantes. H.E. Aumento original de 400x. B) noventa dias. Resposta inflamatória semelhante e maior fibrose que em 14 dias. H.E. Aumento original de 400x.

Sealapex® + iodofórmio: Aos 14 dias, a resposta inflamatória causada pela implantação de Sealapex® + iodofórmio foi semelhante àquela causada pelo cimento puro, no mesmo período experimental (Figura 2A). Áreas de fibrosamento dispostas ao acaso,

com formação capsular estavam presentes em alguns animais. Aos noventa dias (Figura 2B), a resposta inflamatória foi mais intensa que no período anterior e verificaram-se também áreas de fibrosamento capsular próximas ao material.

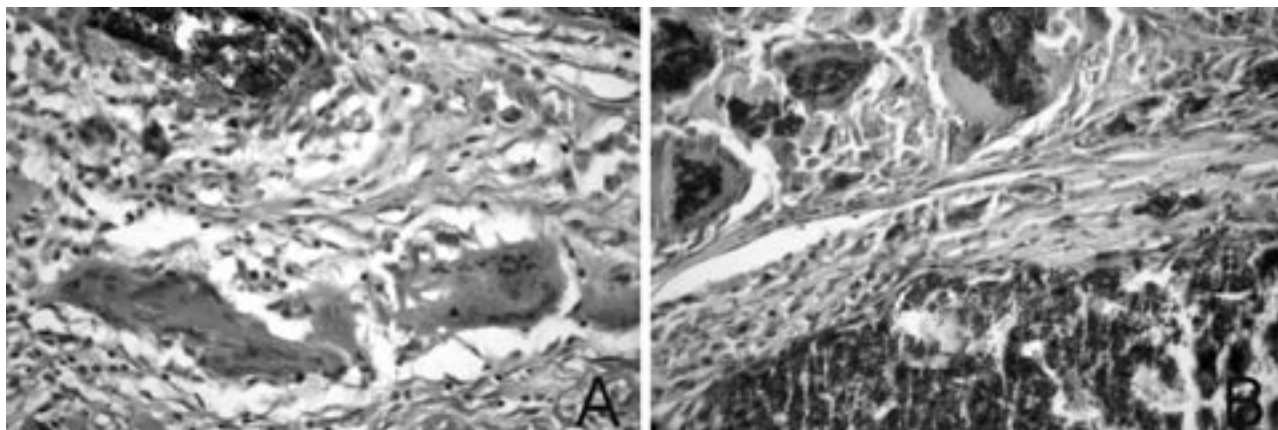


FIGURA 2- Sealapex® + iodofórmio: A) 14 dias e B) noventa dias. Granuloma do tipo corpo estranho com células gigantes multinucleadas e vasos sangüíneos congestionados. Presença de grânulos negros, correspondentes a partículas do material implantado, dispersos no tecido e no interior de macrófagos e células gigantes. H.E. Aumento original de 400x.

Sealapex® + óxido de zinco: Observou-se hiperemia em todos os animais sacrificados no menor período. Nestes, o infiltrado inflamatório era constituído por poucas células gigantes multinucleadas e grande quantidade de macrófagos, ambos carregados de partículas do material no citoplasma. Polimorfonucleares neutrófilos não foram encontrados neste grupo. Fibrosamento

com formação capsular ao redor do material estava presente em vários espécimes (Figura 3A). No grupo sacrificado após noventa dias (Figura 3B), verificou-se maior intensidade da resposta inflamatória, com presença de alguns eosinófilos e, em vários animais, fibrosamento com formação de cápsula mais delgada do que aos 14 dias.

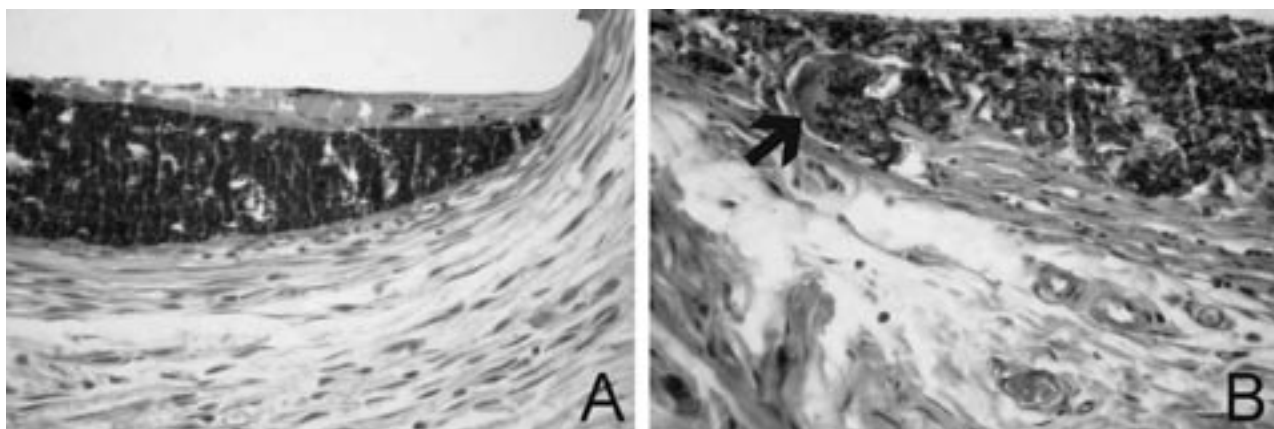


FIGURA 3- Sealapex® + óxido de zinco: A) 14 dias. Fibrosamento com formação capsular ao redor de grânulos negros, correspondentes a partículas do material implantado, e escassas células inflamatórias mononucleares. H.E. Aumento original de 400x. B) noventa dias. Mesmas características observadas em A, al

2. Análise microscópica quantitativa

Os escores atribuídos a cada material testado, nos períodos de 14 e noventa dias foram avaliados estatisticamente e as informações relativas à intensidade da inflamação e do fibrosamento serão descritas separadamente.

2.1 Inflamação

Após a avaliação dos graus de inflamação, verificou-se que todos os materiais, nos dois períodos analisados, provocaram alguma reação inflamatória, dado que a nenhum espécime foi atribuído o escore zero (Figura 4).

Após a aplicação do teste de Friedman, observou-se diferença estatisticamente significativa entre os valores medianos de inflamação causados pelos materiais implantados tanto no período de 14 ($\chi^2_{Fr} = 17,429$; $gl = 2$; $p < 0,001$), como no de noventa dias (χ^2_{Fr}

$= 12,318$; $gl = 2$; $p = 0,002$). Nos dois períodos, o implante da mistura S+OZ provocou os menores valores de inflamação, sendo que os valores observados após os implantes de S e S+I não apresentaram diferença estatística entre si (Tabelas 1 e 2).

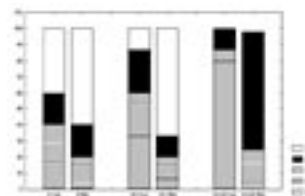


FIGURA 4 – Intensidade da inflamação. Distribuição (%) dos escores segundo o material (S, S+I e S+OZ) e o período experimental (14d e 90 d).

Tabela 1 - Período de 14 dias. Intensidade da inflamação. Formação de grupos homogêneos (de mesmo desempenho) quanto a valores medianos de inflamação, de acordo com o material, após a aplicação do Teste de Comparação Múltipla de Dunn (5%) com correção de empates de valores de mesma posição

| Material | Mediana | Posto médio | Grupos homogêneos |
|----------|---------|-------------|-------------------|
| S | 2 | 2,633 | A |
| S+I | 1 | 2,100 | A |
| S+OZ | 0,5 | 1,266 | B |

*conjuntos que apresentam letras iguais indicam diferença estatisticamente não significante

Tabela 2 - Período de noventa dias. Intensidade da inflamação. Formação de grupos homogêneos (de mesmo desempenho) quanto a valores medianos de inflamação, de acordo com o material, após a aplicação do Teste de Comparação Múltipla de Dunn (5%)

| Material | Mediana | Posto médio | Grupos homogêneos |
|----------|---------|-------------|-------------------|
| S | 3 | 2,3 | A |
| S+I | 3 | 2,33 | A |
| S+OZ | 2 | 1,366 | B |

*conjuntos que apresentam letras iguais indicam diferença estatisticamente não significante

Para se verificar a influência do período de observação (14 e noventa dias) sobre a intensidade da inflamação causada pelo implante de cada um dos materiais (S, S+I e S+OZ), foi efetuado o teste de Mann Whitney. Houve a possibilidade de rejeitar a hipótese de igualdade entre os valores medianos para as misturas S+I ($p=0,007$) e S+OZ ($p<0,001$), sendo que os maiores valores foram encontrados nos animais sacrificados após noventa dias. Já o cimento Sealapex puro não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os valores de inflamação apresentados nos períodos de 14 e noventa dias ($p=0,270$).

2.2 Fibrosamento

Após a avaliação dos dados relativos ao fibrosamento, constatou-se que a nenhum espécime foi atribuído o escore 0,5 (Figura 5).

Verificou-se a possibilidade de rejeitar a hipótese de igualdade entre os valores medianos de fibrosamento para as misturas testadas tanto no período de 14 ($\chi^2_{Fr} = 15,447$; $gl = 2$; $p<0,001$), como no de noventa dias ($\chi^2_{Fr} = 13,190$; $gl = 2$; $p=0,001$), da mesma forma que na análise da intensidade da inflamação. Nos animais sacrificados após 14 dias, os valores de fibrosamento observados após os implantes de S e S+I não apresentaram diferença estatística entre si, mas diferiram

significamente do verificado após os implantes de S+OZ, que apresentaram os maiores valores (Tabela 3). Já no grupo de animais sacrificados após noventa dias, foram os valores observados após os implantes de S+I e S+OZ que não apresentaram diferença estatística entre si, mas diferiram significamente daqueles verificados após os implantes de S, sendo que o cimento puro causou maior fibrosamento (Tabela 4).

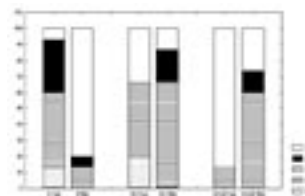


FIGURA 5- Intensidade do fibrosamento. Distribuição (%) dos escores segundo o material (S, S+I e S+OZ) e o período experimental (14d e 90d).

Tabela 3 - Período de 14 dias. Intensidade do fibrosamento. Formação de grupos homogêneos (de mesmo desempenho) quanto a valores medianos de inflamação, de acordo com o implante, após a aplicação do Teste de Comparação Múltipla de Dunn (5%)

| Material | Mediana | Posto médio | Grupos homogêneos |
|----------|---------|-------------|-------------------|
| S | 1 | 1,633 | A |
| S+I | 1 | 1,633 | A |
| S+OZ | 3 | 2,733 | B |

*conjuntos que apresentam letras iguais indicam diferença estatisticamente não significativa

Tabela 4 - Período de noventa dias. Intensidade do fibrosamento. Formação de grupos homogêneos (de mesmo desempenho) quanto a valores medianos de inflamação, de acordo com o implante, após a aplicação do Teste de Comparação Múltipla de Dunn (5%), com correção de empates de valores de mesma posição

| Material | Mediana | Posto médio | Grupos homogêneos |
|----------|---------|-------------|-------------------|
| S | 3 | 2,8 | A |
| S+I | 1 | 1,66 | B |
| S+OZ | 1 | 1,933 | B |

*conjuntos que apresentam letras iguais indicam diferença estatisticamente não significativa

Com aumento do tempo de observação, houve aumento do fibrosamento ao redor dos implantes de cimento puro ($p < 0,001$) e diminuição ao redor daqueles de S+OZ ($p = 0,007$). O implante da mistura S+I não levou a diferenças estatisticamente significantes nos valores de fibrosamento apresentados nos períodos de 14 e noventa dias ($p = 0,771$).

DISCUSSÃO

Uma das propriedades mais importantes de um cimento endodôntico é que o mesmo seja bem tolerado pelos tecidos que com ele, eventualmente, entrarão em contato. No presente trabalho, o cimento Sealapex® puro e acrescido de iodofórmio ou óxido de zinco foi implantado no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, possibilitando uma análise comparativa da biocompatibilidade destas misturas. Os resultados deste método podem ser usados como fonte preliminar de informação sobre a biocompatibilidade de cimentos endodônticos

²³. Entretanto, é importante considerar que esta metodologia possui limitações próprias do modelo experimental utilizado, e que os resultados obtidos neste trabalho, como em qualquer outro trabalho utilizando diferentes animais, não podem ser extrapolados diretamente para as condições clínicas reais em seres humanos.

A implantação dos três materiais em teste no mesmo animal, em sistema de rodízio, possibilitou um equilíbrio entre as regiões, evitando interferência das condições anatômicas, sistêmicas e nutritivas, nas avaliações comparativas.

Procurou-se avaliar as reações teciduais de maneira quantitativa e qualitativa. De acordo com Leonardo ¹⁴ (1992), Molloy et al. ¹⁵ (1992), Camargo ³ (1993) e Berbert & Consolaro ¹ (1994), a análise quantitativa por escores dos fenômenos inflamatórios, reparatórios e reações correlatas, desde que efetuada por observadores experientes, determina resultados confiáveis para serem utilizados na avaliação dos materiais estudados.

Aos 14 dias, pôde-se verificar que tanto o Sealapex® puro, como acrescido de iodofórmio ou óxido de zinco, provocaram uma reação inflamatória com predomínio de células macrofágicas em decorrência do próprio tempo experimental escolhido. Estas células interagiram intensa e diretamente com o material e apresentaram seus citoplasmas carregados de partículas negras oriundas do material obturador. Reações semelhantes foram observadas por Leal et al.¹⁰ (1988), Birman et al.² (1990) e Molloy et al.¹⁵ (1992), avaliando o Sealapex® puro.

Não houve diferença significativa entre a intensidade da inflamação causada pelo Sealapex® no período de 14 ou noventa dias, dados concordantes com os de Leal et al.¹⁰ (1988), Birman et al.² (1990) e Molloy et al.¹⁵ (1992), que não verificaram diferenças nas reações inflamatórias provocadas por este cimento em diferentes períodos experimentais analisados. Entretanto, Zmener et al.^{23,24} (1988, 1990), em estudos com o cimento Sealapex® puro, notaram haver um aumento da resposta inflamatória com o tempo. Quando se avaliou a inflamação nos dois períodos experimentais, verificou-se que os grupos acrescidos de iodofórmio ou óxido de zinco apresentaram maior intensidade no período mais longo.

Não existiu diferença significativa com relação intensidade da inflamação causada pelo cimento Sealapex® puro e pelo Sealapex® acrescido de iodofórmio, independentemente do período estudado, apresentando diferença apenas quanto ao fibrosamento, mais intenso no cimento puro aos noventa dias. Isto em grande parte está de acordo com os dados de Holland et al.⁷ (1990), que observaram que o acréscimo do iodofórmio ao Sealapex® não modifica suas propriedades biológicas. Apesar de não alterar a maioria das propriedades biológicas, de acordo com Kuga et al.⁹ (1988), o acréscimo de iodofórmio ao cimento Sealapex® aumenta a sua capacidade seladora, comprovando os benefícios do acréscimo desta substância ao cimento.

Segundo Berbert & Consolaro¹ (1994), os polimorfonucleares neutrófilos em contato com o Sealapex® liberam enzimas para o meio extracelular, destruindo as proteínas estruturais do tecido. É possível que esta lise possa atrair macrófagos para a região propiciando uma renovação celular constante requisitada e estimulada pela morte celular presente³. Eurasquin⁴ (1970), avaliando a resposta do tecido periapical de dentes de rato obturados com óxido de zinco, não encontrou dissolução ou absorção deste óxido pelo organismo, sendo bem tolerado pelos tecidos periapicais. Nos implantes em que se utilizou Sealapex® e óxido de zinco observou-se grande quantidade de macrófagos carregados de partículas do material no interior de seu citoplasma, mas não houve presença significativa de polimorfonucleares neutrófilos. A instabilidade estrutural do cimento Sealapex®, verificada por Valera¹⁹ (1995), associada à sua alta solubilização^{12,18} podem ter influenciado a resposta tecidual verificada. A combinação Sealapex®+óxido de zinco foi a que apresentou a menor inflamação mesmo quando comparada ao cimento puro, nos dois períodos estudados. Todos os grupos examinados evidenciaram fibrosamento periférico ao material, mas a combinação Sealapex®+óxido de zinco foi a que apresentou a maior intensidade de fibrosamento no período inicial, embora o mesmo não tenha acontecido no período mais longo, quando o fibrosamento causado pelo Sealapex® foi significativamente maior que aquele provocado pela mistura com óxido de zinco.

CONCLUSÃO

Considerando-se os padrões, os períodos e o modelo utilizado nesta pesquisa, o acréscimo de iodofórmio ao cimento Sealapex® praticamente não altera as propriedades biológicas do cimento puro, enquanto que o acréscimo de óxido de zinco é capaz de melhorá-las, diminuindo a intensidade do infiltrado inflamatório.

ABSTRACT

Among the calcium hydroxide endodontic sealers in the market, the Sealapex® presents great biological compatibility and apical sealing, but does not have a good radiopacity, which is necessary for perfect visualization among dental tissue. For this reason, some professionals add substances to Sealapex® in order to make it more radiopaque. The purpose of this work was to evaluate the biological compatibility of pure Sealapex® and with added iodoform or zinc oxide in subcutaneous connective tissue of rats. Thirty animals were used, in which the three tested materials, inside polyethylene tubes, were implanted. The animals were sacrificed after 14 or ninety days, histologic samples were prepared and stained with hematoxylin and eosin. Conjunctive tissue responses in contact with pure cement and tested combinations were described and the inflammation and fibrosis intensities were evaluated by scores. Data were statistically analyzed by Friedman or Mann-Whitney tests ($\alpha=0.05$). Inflammatory reaction, with macrophages and multinuclear giant cells, many times containing particles of the implanted material, and capsular fibrosis were found in most specimens, in both observation periods. Adding iodoform to Sealapex® practically does not alter the biological properties of the pure cement, while the addition of zinc oxide was capable of improving them, making the inflammation less intense.

UNITERMS

Endodontics; dental materials; root canal obturation; zinc oxide, corporative study

REFERÊNCIAS

- Berbert CCV, Consolaro A. Influência de cimentos endodônticos na migração neutrofílica pelo teste de skin window. Rev Fac Odontol Bauru. 1994 abr; 2 (2): 81-7.
- Birman EG, Sampaio JMP, Magalhães JF, Sato EFL. Estudo de propriedades físicas e biológicas de um cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio. Rev Odontol Univ São Paulo. 1990 jan./mar.;4(1):25-30.
- Camargo WR. Interação dos cimentos Sealapex e CRCS com macrófagos: estudo morfológico dos efeitos citotóxicos [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 1993.
- Eurasquin J. Periapical tissue reaction to root canal fillings with zinc, titanium, lead, and aluminum oxides. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1970; 30 (4): 545-54.
- Foreman PC, Barnes IE. A review of calcium hydroxide. Int Endod J. 1990 Nov.; 23(6):283-97.
- Holland R et al. Endodontia (Apost). Faculdade de Odontologia de Araçatuba, São Paulo, 1979, p155.
- Holland R, Mello W, Souza V, Nery MJ, Barnabé PFE, Otoboni Filho JA. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após a obturação de canal com Sealapex acrescido ou não de iodofórmio. Rev Odontol UNESP. 1990; 19 (1): 97-104.
- International Organization for Standardization. Biological evaluation of dental materials. 1984 (ISO/TR 7405-1984-E).
- Kuga MC, Moraes IG, Berbert A. Capacidade seladora de cimento Sealapex puro ou acrescido de iodofórmio. Rev Odontol Univ São Paulo. 1988 jul./set.; 2(3): 139-42.
- Leal JM, Holland R, Esberard RM. Sealapex, CRCS, Fill Canal e N-Rickert: estudo da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo do rato. Odontol Clin. 1988 jan./mar.; 2(1): 7-14.
- Leonardo MR, Leal JM. Endodontia: tratamento de canais radiculares. 3 ed. São Paulo: Panamericana; 1998.
- Leonardo MR, Reis RT, Silva LAB, Loffredo LCM. Hidróxido de cálcio em Endodontia: avaliação da alteração do pH e da liberação de íons cálcio em produtos endodônticos a base de hidróxido de cálcio. Rev Gaúcha Odontol. 1992 jan./fev.; 40(1): 69-72.
- 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): 428-33.
- Leonardo RT. Avaliação microscópica da reação apical e periapical frente a dois cimentos obturadores de canais radiculares a base de hidróxido de cálcio (CRCS e Sealapex) em dentes de cães [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 1992.
- Molloy D, Goldman M, White RR, Kabani S. Comparative tissue tolerance of a new endodontic sealer. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1992 Apr.; 73(4): 490-3.
- Silva LAB. Rizogênese incompleta: efeito dos curativos de “demora” e “expectante”, no tratamento de canais radiculares de dentes de cães com reação periapical crônica. Avaliação radiográfica e histológica [tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara; 1991.
- Sjogren U, Figdor D, Spangberg L, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. Int Endod J. 1991 May; 24(3): 119-25.
- Tagger M, Tagger E, Kfir A. Release of calcium and hydroxyl ions from set endodontic sealers containing calcium hydroxide. J Endod. 1988 Dec.; 14(12): 588-90.
- Valera MC. Estudo da compatibilidade 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 [tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, 1995.
- Valera MC, Leonardo MR, Bonetti Filho I. Cimentos endodônticos-selamento marginal apical imediato e após armazenamento de seis meses. Rev Odontol Univ São Paulo. 1998 out./dez.; 12(4): 355-60.

21. Yesilsoy C, Koren LZ, Morse DR, Kobayashi C. A comparative tissue toxicity evaluation of established and newer root canal sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1988 Apr.; 65(4): 459-67.
22. Zmener O, Cabrini RL. Effects of three calcium hydroxide-based materials on human blood monocytes and lymphocytes. *Endod Dent Traumatol.* 1987 Feb.; 3(1): 28-32.
23. Zmener O, Guglielmotti MB, Cabrini RL. Biocompatibility of two calcium hydroxide-based endodontic sealers: a quantitative study in the subcutaneous connective tissue of the rat. *J Endod.* 1988 May; 14(5): 229-35.
24. Zmener O, Guglielmotti MB, Cabrini RL. Tissue response to an experimental calcium hydroxide-based endodontic sealer: a quantita-

tive study in subcutaneous connective tissue of the rat. *Endod Dent Traumatol.* 1990 Apr.; 6(2): 66-72.

Recebido em: 20/04/04
Aprovado em: 10/07/04

Márcia Carneiro Valera
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP
Av. Engenheiro Francisco José Longo, 777- Jardim São Dimas
CEP: 12245-000 – São José dos Campos –SP
marcia@fosjc.unesp.br