

## ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA COMPARATIVA DOS COMPONENTES DO CIMENTO AH<sub>26</sub>

Raphael Carlos Comelli LIA\*  
Flávia Aurelina Castellar Figueiredo SILVA\*\*  
Carlos BENATTI NETO\*  
Maria Rita Brancini de OLIVEIRA\*

---

*RESUMO:* Foram utilizados 75 ratos machos albinos, divididos em 5 grupos de 15 animais, nos quais foram testados os diferentes componentes do pó e o líquido do AH<sub>26</sub>. Os períodos experimentais foram 2, 3, 7, 21 e 60 dias e concluímos que: todas as substâncias foram irritantes teciduais na seguinte ordem decrescente: Éter de Bisfenol A; Óxido de Titânio; Óxido de Bismuto; Prata Pulverizada; Hexametilenotetramina. A atividade macrofágica foi constante, principalmente para o Óxido de Bismuto, Prata Pulverizada (gigantócitos e mononucleados) e Éter de Bisfenol A (mononucleados). Encapsulamento com colagenização foi permitida apenas para a hexametilenotetramina e prata pulverizada. Nódulos reacionais sobre material, distante, foram constantes em todos os grupos, apresentando características semelhantes à reação capsular porém com maior intensidade.

*UNITERMOS:* Compatibilidade biológica AH<sub>26</sub>; implantes subcutâneos; materiais odontológicos.

---

### INTRODUÇÃO

As técnicas endodônticas têm seus procedimentos clínicos fundamentados em conhecimentos básicos e principalmente biológicos, onde o sucesso do tratamento depende das condições dos tecidos das regiões apical e periapical, do mecanismo de defesa e da potencialidade de reparação das células.

Assim, à obturação do canal radicular, necessita-se de substância portadora de boas propriedades físico-químicas que não impeça ou retarde a reparação, mas que a estimule, se possível. Para isso, dependemos de uma técnica apropriada e material adequado.

O emprego de substâncias medicamentosas agressivas ao "coto pulpar" e/ou tecidos periapicais pode influir no processo reacional da região, retardando ou mesmo impedindo a sua completa reparação.

Diferentes materiais obturadores, com os mais variados componentes químicos, têm sido estudados em busca de uma substância ideal, que ofereça as propriedades físico-químicas e principalmente biológicas necessárias para a perfeita vedação do canal radicular.

---

\* Departamento de Fisiologia e Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

\*\* Bolsista de Aperfeiçoamento pela FAPESP junto ao Departamento de Fisiologia e Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

Dentre eles o  $AH_{26}$  tem recebido devida atenção desde que SHROEDER<sup>19</sup>, em 1959, o avaliou quanto ao comportamento biológico e propriedades físico-químicas considerando-o satisfatório, sendo capaz de atender requisitos fundamentais na escolha de uma substância obturadora de canais radiculares.

Seguiram-se outros trabalhos<sup>2,5,8,10,12,16,17,18,20,22,23,24</sup> com resultados contraditórios, relatando desde boa tolerância tecidual até intensa reação inflamatória associada a ação macrofágica por células mononucleadas e gigantócitos.

Sabendo-se da complexa composição deste material tornou-se mister avaliações que pudessem elucidar o grau de irritação tecidual, produzido individualmente pelos seus componentes, sendo este o nosso intuito.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados no presente trabalho 75 ratos Wistar, machos, adultos, com o peso variando entre 250 a 300 gramas, mantidos sob alimentação balanceada durante todo o experimento com ração e água "ad libitum". Cinco grupos de 15 animais foram distribuídos de maneira a constituir os 5 períodos experimentais correspondentes aos elementos componentes do pó da fórmula do  $AH_{26}$  associados com água destilada, mais o líquido da fórmula (Quadro I).

Utilizamos os componentes do cimento  $AH_{26}$ <sup>24</sup>, cuja composição<sup>9</sup> é a seguinte: PÓ: Óxido de Bismuto – 60%; Pó de Prata – 10%; Óxido de Titânio – 5%; Hexametenotetramina – 25%. LÍQUIDO: Éter de Bisfenol A.

Os materiais testados foram associados individualmente à água destilada, constituindo 4 grupos experimentais, e o Éter de Bisfenol A isolado constitui o 5º grupo.

QUADRO I

GRUPOS	MATERIAL	PERÍODOS					TOTAL
		48 h	72 h	7 dias	21 dias	60 dias	
I	Óxido de bismuto + água destilada	3	3	3	3	3	15
II	Pó de prata + água destilada	3	3	3	3	3	15
III	Óxido de titânio + água destilada	3	3	3	3	3	15
IV	Hexametenotetramina + água destilada	3	3	3	3	3	15
V	Éter de bisfenol A	3	3	3	3	3	15
	T O T A L	15	15	15	15	15	75

Foram usados tubos de polietileno de acordo com as normas propostas pela F.D.I.<sup>6</sup> e ADA<sup>1</sup>. Uma das extremidades do tubo foi fechada aproximando-a da chama de uma lamparina e logo após, com o auxílio de uma pinça cirúrgica, fizemos a coaptação das bordas. Estes tubos foram esterilizados em autoclave durante 20 minutos a uma temperatura de 120° C, antes de receberem os materiais a serem testados. Os animais foram anestesiados por inalação de éter sulfúrico, tricotomizados nas regiões dorsal escapular e pélvica. Para limpeza e antisepsia do campo operatório foi utilizado merthiolate 1:1000. Nas zonas correspondentes aos implantes foram feitas 2 incisões longitudinais, ao longo do corpo do animal, de aproximadamente 10 mm cada. Para divisão tecidual usou-se uma tesoura de ponta romba, a fim de que os implantes fossem feitos ao nível do tecido conjuntivo subcutâneo e a uma distância de 2 a 3 centímetros da incisão. Imediatamente após, os tubos foram introduzidos no tecido com o auxílio de uma pinça para cones de guta-percha, ficando paralelos à incisão. Em seguida, as bordas foram reaproximadas e suturadas com fio de algodão. Foram implantados 3 corpos de prova para cada animal, sendo 2 na região dorsal escapular e 1 na região dorsal pélvica, num total de 225 tubos.

Após os períodos experimentais de 2, 3, 7, 21 e 60 dias, os animais foram novamente anestesiados a fim de que fosse feita a incisão para a retirada do bloco de tecido que envolvia os corpos de prova, sacrificando-se então o animal. Seguiu-se a tramitação laboratorial de rotina sendo a análise histológica feita em microscopia óptica comum, em cortes corados pelos H.E. e Tricrômico de Gomori.

Na avaliação, a reação tecidual foi enquadrada em graus não significativos, discreto, moderado e intenso. A cápsula justaposta à área principal de análise observada também em espessura com graus 0 (final), I (discreta), II (moderada) e III (ampla).

A lateral do tubo de polietileno, de reação conhecida com excelente compatibilidade, serviu como controle.

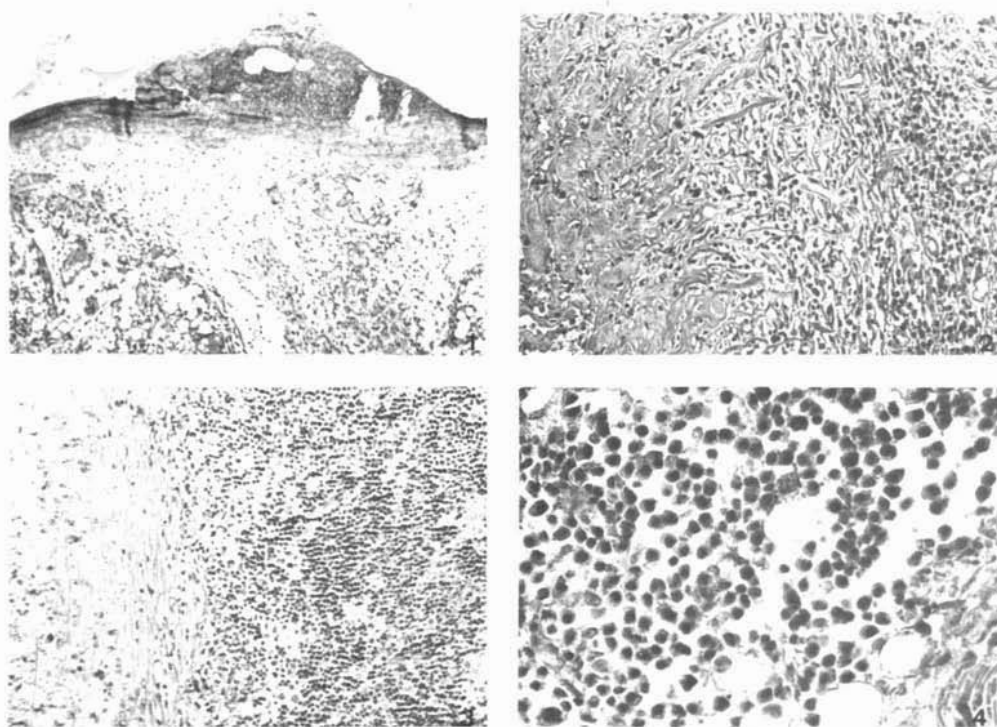
## RESULTADOS

O Grupo I (Éter de Bisfenol A), nos períodos de 2 e 3 dias, mostra ampla faixa de necrose de contato e em associação, reação inflamatória intensa, predominantemente neutrofílica. Há presença de microabscessos no geral, superficiais em alguns casos. Aos 7 dias observa-se cápsula (Grau III) com proliferação fibroblástica e neoformação capilar e infiltrado inflamatório do tipo misto em graus intensos. No período médio de 21 dias, a cápsula grau III mantém-se ricamente celularizada e vascularizada com faixa necrótica superficial com menor amplitude, persistindo intenso infiltrado inflamatório misto.

Na etapa final de 60 dias, reduzidas áreas de necrose de contato persistem junto à abertura tubular e o infiltrado inflamatório linfoplasmocitário permanece intenso. Nesta cápsula (Grau II), decresce a população celular e capilar aumentando o número de fibras (Figs. 1, 2, 3, 4).

O Grupo II (Hexametilenotetramina), nos períodos iniciais, mostra intensa reação inflamatória com persistência marcante de neutrófilos. Aos 7 dias a cápsula (Grau III) é ricamente celularizada e vascularizada com pontos necróticos encontrados em superfície junto à abertura tubular. O infiltrado inflamatório intenso é do tipo misto, com predomínio linfoplasmocitário. Aos 21 dias a cápsula reacional (Grau II) junto à abertura tubular apresenta-se em evolução fibrosa, ricamente vascularizada e com moderada população celular e de fibras. O infiltrado inflamatório do tipo linfoplasmocitário é moderado/discreto. No tempo final a cápsula reacional (Graus II/I) exhibe evolução fibrosa intensa e infiltrado inflamatório linfoplasmocitário discreto (Figs. 5, 6, 7, 8).

## ÉTER DE BISFENOL A



- FIG. 1 - 2 dias - Área tecidual junto à abertura tubular apresentando ampla faixa de necrose de contato. H.E. ZEISS - 63 x.
- FIG. 2 - 21 dias - Ampla faixa de tecido de granulação com intensas proliferação fibroblástica e neoformação capilar. H.E. ZEISS - 160 x.
- FIG. 3 - 60 dias - Necrose de contato superficial. Cone capsular em evolução por collagenização e presença de intenso infiltrado inflamatório linfoplasmocitário. H.E. ZEISS - 100 x.
- FIG. 4 - Detalhe da figura anterior - Grupamentos de células macrófágicas e infiltrado linfoplasmocitário. Vacuolização característica de esteatose infiltrativa. ZEISS - 500 x.

No Grupo III (Óxido de Titânio), nos períodos iniciais, observa-se infiltrado inflamatório com prevalência neutrofílica chegando a concentração máxima em superfície voltada para a abertura tubular com microabscessos. Aos 7 dias, a cápsula reacional (Grau III) apresenta-se ricamente celularizada e vascularizada. O infiltrado inflamatório é intenso e de prevalência linfoplasmocitária. No período médio a cápsula junto à abertura tubular (Graus III/II) ainda que em evolução fibrosa exibe características semelhantes ao período anterior, o mesmo ocorrendo com o infiltrado inflamatório. Aos 60 dias, a cápsula (Graus III/II) com moderada collagenização tem ainda moderada/intensa população celular e capilar. O infiltrado inflamatório linfoplasmocitário é moderado (Figs. 9, 10, 11, 12).

No Grupo IV (Óxido Bismuto), nos períodos iniciais de 2 e 3 dias, pseudo-cápsula está presente envolvendo o tubo como compactação de fibras. O infiltrado inflamatório intenso é do tipo misto. Aos 7 dias a cápsula (Grau III) mostra-se com intensa população celular e de pequenos vasos. O infiltrado inflamatório predominantemente linfocitário é moderado/intenso. Aos 21

dias a cápsula (Graus III/II) apresenta-se em colagenização com moderada população celular e de pequenos vasos e fibras. O infiltrado inflamatório de prevalência linfoplasmocitária é moderado. No período final o quadro reacional é semelhante ao visto aos 21 dias, a cápsula (Graus III/II) apresenta-se em evolução fibrosa e o infiltrado inflamatório linfoplasmocitário é moderado (Figs. 13, 14, 15, 16).

No Grupo V (Prata Pulverizada), nos períodos iniciais de 2 e 3 dias, a compacção de fibras é observada circundando o implante. O infiltrado inflamatório é do tipo misto em grau moderado/intenso, atingindo algumas vezes grau intenso. Aos 7 dias junto à abertura tubular, a cápsula (Graus III/II) apresenta-se ampla, exibindo intensa população celular e de pequenos vasos. O infiltrado inflamatório linfoplasmocitário é moderado/intenso. Aos 21 dias a cápsula (Grau II) mostra-se em evolução fibrosa com moderada população celular e de pequenos vasos e fibras. O infiltrado inflamatório do tipo linfoplasmocitário é moderado. No período final de observação a cápsula na área principal de análise (Graus II/I) apresenta-se bem colagenizada. O infiltrado inflamatório discreto é do tipo linfoplasmocitário (Figs. 17, 18, 19, 20).

#### HEXAMETILENOTETRAMINA

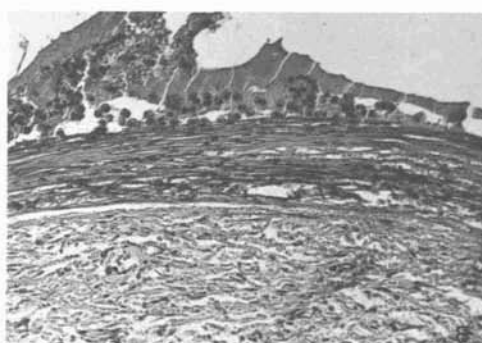
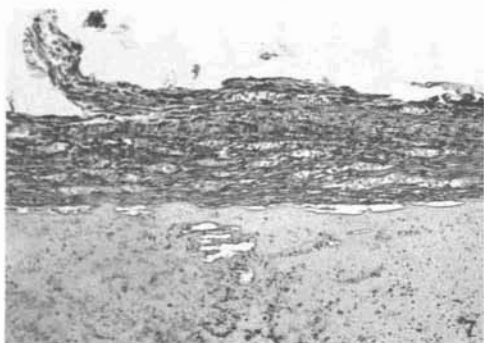
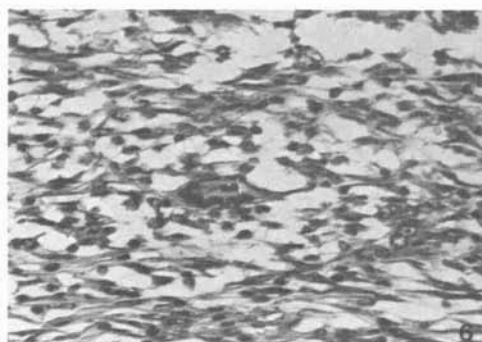
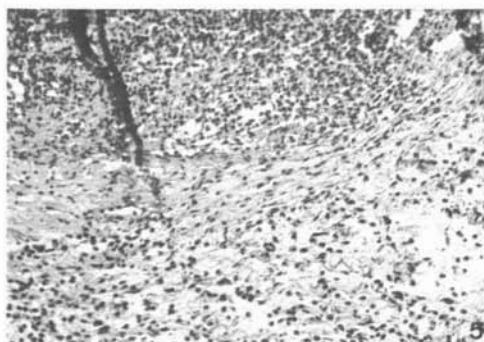


FIG. 5 - 2 dias - Infiltrado inflamatório tipo misto. Divulsão e dilaceração teciduais. H.E. ZEISS - 40 x.

FIG. 6 - 7 dias - Detalhe de cápsula. Tecido de granulação com divulsão tecidual. Atividade macrófaga por mononucleados e gigantócitos. H.E. ZEISS - 500 x.

FIG. 7 - 21 dias - Evolução fibrosa de cápsula reacional ricamente vascularizada e com moderada população celular. H.E. ZEISS - 40 x.

FIG. 8 - Atividade macrófaga por mononucleados sobre partículas que lembram material. ZEISS - 100 x.

## ÓXIDO DE TITÂNIO

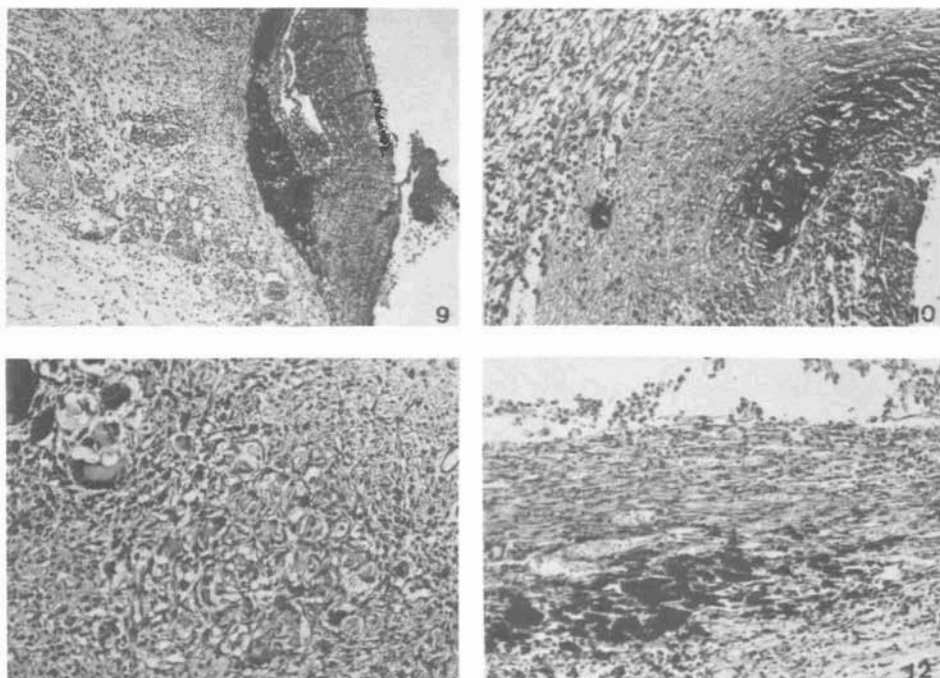


FIG. 9 – 2 dias – Resíduos negros como material – vasos hiperemiados exibindo marginação e diapedese leucocitárias. H.E. ZEISS – 63 x.

FIG. 10 – 7 dias – Cápsula reacional ricamente vascularizada e celularizada. Resíduos necróticos mesclados a concentrações de neutrófilos. H.E. ZEISS – 100 x.

FIG. 11 – 7 dias – Atividade macrofágica por mononucleados e gigantócitos sobre resíduos de coloração negra. H.E. ZEISS – 100 x.

FIG. 12 – 60 dias – Resíduos de coloração negra como material – Atividade macrofágica por mononucleados. H.E. ZEISS – 100 x.

## DISCUSSÃO

Apesar de existirem diversos critérios metodológicos para o estudo da biocompatibilidade de materiais endodônticos, o uso da implantação subcutânea é bastante aceito embora não desprovido de limitações.

O comportamento tecidual frente aos implantes dos componentes isolados do AH<sub>26</sub> em concordância com a análise global que caracteriza os resultados, possibilitou evidenciar uma ordem crescente de agressividade: 1 – Hexametilenotetramina; 2 – Prata Pulverizada; 3 – Bismuto; 4 – Titânio e 5 – Éter de Bisfenol A.

O AH<sub>26</sub> é um cimento à base de resina epoxi utilizado na obturação do canal radicular, composto de elementos sólidos que compõem o pó e um líquido, o Éter de Bisfenol A, componente resinoso.

Os períodos iniciais de observação de 2 e 3 dias caracterizam-se por intensa reação inflamatória aguda, atingindo intensidade máxima com formação de microabscessos para o grupo

correspondente ao Éter de Bisfenol A e microabcessos superficiais ao óxido de titânio. Este quadro reacional, embora tenha a influência do ato cirúrgico, apresentou-se constante. Salva-guardado o resultado ainda pelo período duplicado de 3 dias.

Células macrofágicas mononucleadas, em grau ainda que discreto, foram vistas em todos os grupos aos 3 dias, com atividade bem evidenciada para o Éter de Bisfenol A e Óxido de Titânio.

O quadro reacional inicial foi anteriormente bem caracterizado, salientando alta intensidade da reação inflamatória e atividade macrofágica progressiva<sup>3, 5, 8, 11, 12, 15, 18, 24, 25</sup> tendo porém pouco destaque e considerada moderada em algumas avaliações<sup>4, 10, 15, 17, 20, 24</sup>.

BENATTI NETO<sup>3</sup> encontrou nesses períodos em conjuntivo de rato, reação aguda intensa com formação de microabcessos nos grupos referentes ao Éter de Bisfenol A e Óxido de Bismuto, enquanto em nossos preparados observamos estes eventos para o Éter de Bisfenol A e

### ÓXIDO DE BISMUTO

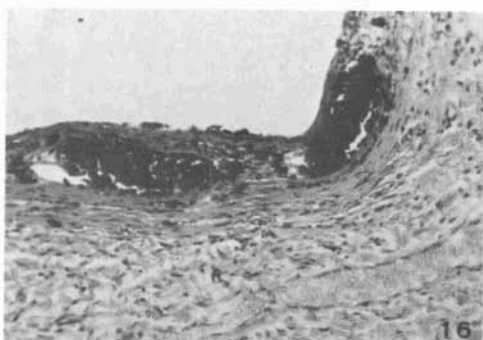
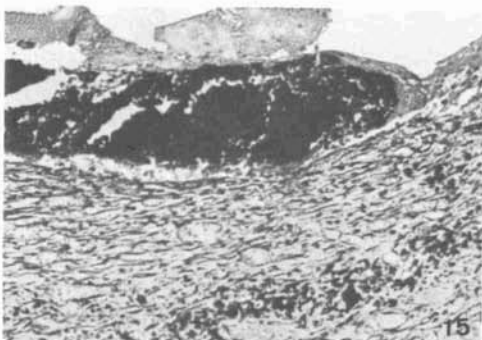
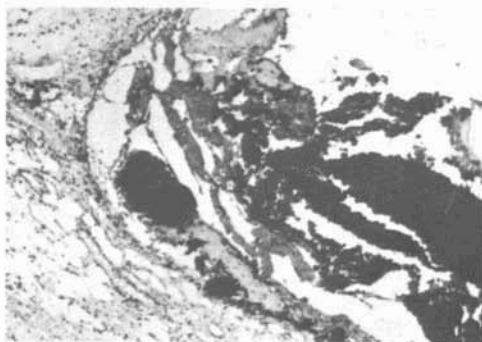


FIG. 13 - 2 dias - Resíduos necróticos mesclados ao material, vistos na área principal de análise. H.E. ZEISS - 63 x.

FIG. 14 - 7 dias - Cápsula reacional espessa com intensa população celular e de pequenos vasos. H.E. ZEISS - 63 x.

FIG. 15 - Detalhe da figura anterior - Resíduos negros como material mesclados a pontos necróticos, superficiais. ZEISS - 100 x.

FIG. 16 - 21 dias - Nódulos como tecido de granulação presentes em áreas adjacentes a cápsulas, carregados de partículas que lembram material. H.E. ZEISS - 100 x.

## PRATA PULVERIZADA

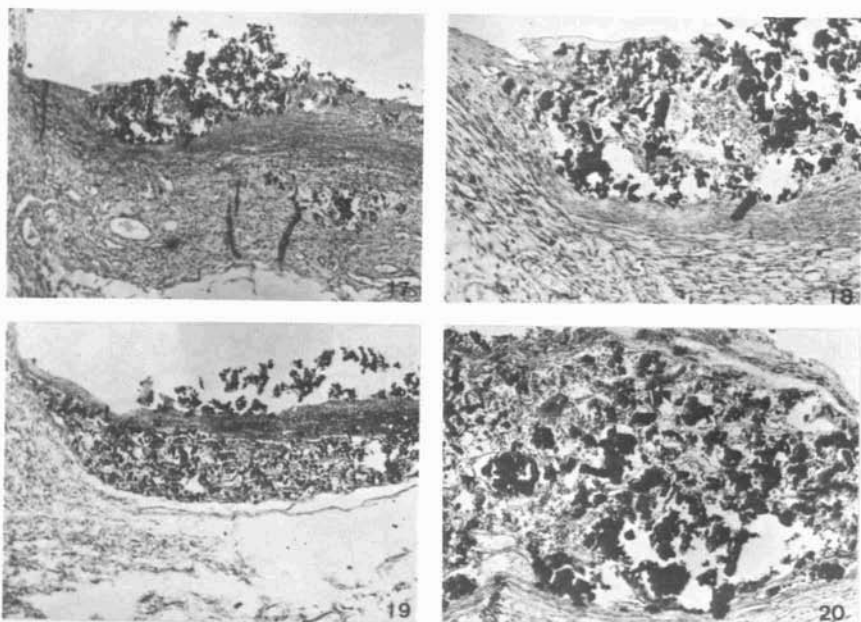


FIG. 17 - 7 dias - Corpúsculos negros que lembram material mesclados a resíduos necróticos. Hiperemia vascular. H.E. ZEISS - 40 x.

FIG. 18 - Detalhe da figura anterior. Cápsula reacional ampla exibindo intensa população celular e de pequenos vasos. ZEISS - 63 x.

FIG. 19 - 21 dias - Corpúsculos negros visualizados superficialmente e em meio à cápsula. H.E. ZEISS - 40 x.

FIG. 20 - 60 dias - Detalhe de cápsula em evolução por colagenização. Partículas negras determinando intensa reação fagocitária. H.E. ZEISS - 63 x.

Óxido de Titânio. Esta variação provavelmente deva-se ao veículo empregado pelo pesquisador, sempre o componente líquido do AH<sub>26</sub>. Desta forma, levando-se em consideração a agressividade desta resina como premissa, pode-se esclarecer a intensidade reacional.

Conferiu-se ao Óxido de Titânio certa reação antisséptica e antiinflamatória, considerando-o praticamente inerte ou de baixo potencial irritativo<sup>9</sup>. Esta afirmação não coincide com nossos achados onde a reação inflamatória chegou a exacerbações máximas pela presença de microabscessos superficiais, conforme já foi salientado.

A intensa resposta nestes períodos iniciais notada no grupo referente a Hexametilenotetramina, porém sem formação de microabscessos, provavelmente esteja ligada a liberação de traços de formaldeído acompanhando o raciocínio de que a sua ação é apenas inicial<sup>3, 9</sup>. Associa-se ainda a liberação de formaldeído ao pH ácido, presente na reação inflamatória e a sua decomposição à temperatura corporal.

A liberação de formaldeído ocorre nas 24, 36 horas após a mistura do cimento<sup>14, 19</sup> com efeito antisséptico, de tempo limitado, confirmado<sup>9</sup>.

Estudos têm mostrado que quanto aos preenchedores, Óxido de Bismuto e Prata Pulverizada, resultados contraditórios foram apresentados<sup>7</sup>.



O Óxido de Bismuto, considerado como pó inerte e protetor de ferida, adstringente e medianamente antisséptico<sup>7</sup>, não o foi por nós, pois a reação inflamatória presenciada, ainda que não chegando a formação de microabscessos, foi intensa.

No período de 7 dias o quadro reacional evidenciou cápsula de tecido de granulação em todos os grupos considerados como Grau III em espessura, menos saliente apenas no Grupo referente a Prata Pulverizada onde prevaleceram os Graus III/II, todavia, bem próximo às maiores amplitudes capsulares.

O infiltrado inflamatório manteve-se também predominantemente intenso com características que acompanham o quadro crônico. No entanto, o Éter de Bisfenol A, Óxido de Titânio e Óxido de Bismuto mantiveram altos os níveis de neutrófilos polimorfonucleares acompanhando o intenso infiltrado linfoplasmocitário, em concordância com alguns achados<sup>11, 13</sup> e discordando de outros<sup>7</sup>.

A presença de resíduos necróticos em grande quantidade deve-se fundamentalmente à ação de contato, mostrando-se amenizada para a Prata Pulverizada e Hexametilenotetramina, esta provavelmente pela ação fixadora de formaldeído<sup>3</sup>.

Neste período, observou-se exuberância da atividade macrofágica nos grupos examinados, mostrando-se intensa para todas as substâncias. Estes dados foram também acentuados em estudos sobre os componentes sólidos do  $AH_{26}$  isolados e mesclados ao Éter de Bisfenol A<sup>7</sup> e por LEONARDO *et alii*  $AH_{26}$ <sup>13</sup> e GUARACIABA & FAVA DE MORAES<sup>11</sup> e sobre o cimento<sup>11, 13</sup>.

Salienta-se ainda a característica variada em forma, cor e aspecto das partículas fagocitadas observadas, também já avaliadas<sup>3</sup>, e que parecem confirmar a possibilidade de ação seletiva<sup>11</sup>, ainda que aleatoriamente.

Outro fator de destaque foi a atividade macrofágica exercida tanto por mononucleados quanto por gigantócitos para todos os componentes sólidos do  $AH_{26}$ , em grau intenso para os preenchedores e moderado/intenso para a Hexametilenotetramina.

Os corpúsculos róseos do cimento vistos como formas bizarras no interior de células macrofágicas, principalmente gigantócitos íntegros ou em desintegração ou ainda com sinais degenerativos evidentes, já relatados<sup>13</sup>, identificaram-se com os descritos como componente resinoso de difícil ou mesmo, e geralmente, de impossível digestão<sup>11</sup>.

Contudo, estas partículas não foram notadas em nosso trabalho e no de BENATTI NETO<sup>3</sup>, o que sugere como de natureza após polimerização entre o Éter de Bisfenol A e Hexametilenotetramina<sup>11</sup> mais preenchedores. Digna de nota foi a não observância das partículas róseas após polimerização simples entre o Éter de Bisfenol A mais Hexametilenotetramina<sup>3</sup>.

Assim, a não significativa presença e formação dos gigantócitos frente ao Éter de Bisfenol A isolado, sugere que a presença deles esteja sobremaneira relacionada com as partículas bizarras maiores, como produtos da polimerização, associada à desintegração. A afirmativa de estarem mais ligadas a evoluções de células macrofágicas mononucleadas<sup>11</sup> acompanha raciocínio lógico sobre o trabalho de SPECTOR & MARIANO<sup>21</sup>.

A ação macrofágica exuberante frente aos preenchedores, principalmente Óxido de Bismuto e Prata Pulverizada, com equilíbrio entre mononucleados e gigantócitos acena e impõe novas avaliações provavelmente em variações de associações dos componentes do  $AH_{26}$ .

Nos períodos de 21 e 60 dias, observou-se evolução por colagenização da cápsula e diminuição da espessura, demonstrando tendência de aceitação do implante principalmente nos Grupos Prata Pulverizada e Hexametilenotetramina e quase insuficiente para o Éter de Bisfenol A, Óxido de Titânio, mantendo-se, ao Óxido de Bismuto, não bem definido. Nestes tempos de avaliação o infiltrado inflamatório linfoplasmocitário manteve-se intenso para o Éter de Bisfenol A caracterizando o de maior irritação em contraposição a Hexametilenotetramina, a de menor.

Os preenchedores apresentaram-se com moderada agressividade, salientando o grupo referente a Prata Pulverizada, cujo quadro final assemelhou-se a Hexametilenotetramina. Estes dados foram mais atenuados do que aqueles encontrados quando da utilização do Éter de Bisfenol A como veículo<sup>3</sup>, provavelmente pela soma de agressividade.

Esta orientação permite-nos deduzir que a menor agressividade vista nos tempos finais com a mistura de Éter de Bisfenol A mais Hexametilenotetramina<sup>3</sup> está relacionada ao fenômeno de polimerização, possivelmente já completada nestes períodos, tendo-se então como coincidência nossos resultados.

A persistência acentuada da atividade macrofágica tanto aos 21 quanto aos 60 dias, em todos os grupos é concorde mais uma vez com outros trabalhos<sup>3, 11, 13</sup>.

As partículas fagocitadas mantiveram as características daquelas vistas nos períodos anteriores sugerindo material; torna-se evidente que devido a micro-hemorragias foram também encontrados pigmentos hemossideróticos, principalmente no grupo Éter de Bisfenol A<sup>3, 13</sup>.

A persistência do equilíbrio entre gigantócitos e mononucleados esteve presente apenas nos preenchedores em grau intenso, sendo ocorrência não corroborada<sup>3</sup> por evidenciar queda acentuada de gigantócitos no período final.

Da mesma forma que nos períodos precedentes, não foram observados os corpúsculos de coloração rósea, corroborando o já exposto nos comentários do tempo de 7 dias.

Baseados em nossos resultados e nos comentários, pudemos observar que existe a necessidade de novas investigações no sentido de se avaliar melhor as interferências na evolução reacional dos tecidos frente ao AH<sub>26</sub> e seus componentes em associações múltiplas, bem como reanálise em sua composição.

## CONCLUSÕES

1. Todas as substâncias testadas comportaram-se como irritantes do tecido conjuntivo subcutâneo do rato, na seguinte ordem decrescente de agressividade: Éter de Bisfenol A; Óxido de Titânio; Óxido de Bismuto; Prata Pulverizada; Hexametilenotetramina.

2. A atividade macrofágica presenciada foi constante em todos os grupos, exercida por gigantócitos e mononucleados, salientando-se para o Óxido de Bismuto e a Prata Pulverizada, além do Éter de Bisfenol A por mononucleados.

3. Dentre os grupos testados, apenas a Hexametilenotetramina e a Prata Pulverizada, principalmente a primeira, permitiram encapsulamento com franca evolução por colagenização.

4. Nódulos reacionais sobre material, fora da área principal de análise, foram observados em todos os grupos, com características semelhantes a reação capsular.

LIA, R. C. C. *et alii* – Comparative histopathology analysis of the componentes of AH<sub>26</sub> sealer. **Rev. Odont. UNESP**, São Paulo, 17(1/2): 7-18, 1988.

**ABSTRACT:** Seventy five male albino rats were used, divided into 5 groups of 15 animals, in that were tested the differents components of powder and the liquid of AH<sub>26</sub>. The experimental periods were 2, 3, 7, 21 and 60 days and we concluded that: all the substances were tissues irritants in the following decrescent order: ether bisphenol A; titanium oxide; bismuth oxide; silver pulverized; hexamethylenetetramine. The macrophage activity was constant, principally for the bismuth oxide, silver pulverized (gigantocytes and mononucleads) and ether bisphenol A (mononucleads). Encapsulation with collagenization was permitted only, for the hexamethylenetetramine and silver pulverized. Reacional nodule about material, distant, were constants in all the groups, presentation characteristics similars to capsular reaction, but with more intensity.

**KEY-WORDS:** Biological compatibility AH<sub>26</sub>; subcutaneous implants; odontologicals materials.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION – Council on dental materials and devices. Recomendated standards pratices for biological evaluation of dental materials. *J. am dent. Ass.*, 84: 382-87, 1972.
2. ANDERSEN, M.; KIEL, P.; LARSEN, H. & MAXILD, J. – Mutagenic action of aromatic epoxy resins. *Nature*, 276: 391-92, 1978.
3. BENATTI NETO, C. – *Reação do tecido conjuntivo de rato ante a implantação dos materiais componentes do cimento AH<sub>26</sub>*. Bauru, Faculdade de Odontologia, 1980. (Tese de Mestrado).
4. BERBERT, A. – *Comportamento dos tecidos apicais e periapicais após hiopulpectomia e obturação do canal com AH<sub>26</sub>, hidróxido de cálcio ou mistura de ambos. Estudo histológico em dentes de cães*. Bauru, Faculdade de Odontologia, 1978. (Tese de Livre-Docência).
5. ERAUSQUIM, J. – Periapical tissue reaction to root canal fillings with zinc, titanium, lead and aluminium oxides. *Oral Surg.*, 30: 545-54, 1970.
6. FEDERATION DENTAIRE INTERNACIONALE – First draft and ballots for FDI's. International Biological testing methods. London, 1968.
7. FELDMAN, G. & NYBORG, G. H. – Tissue reactions to root fellings materials II. A comparison of implants of silver and roots fillings materials AH<sub>26</sub> in rabbits jaws. *Odont. Revy*, 15: 33-42, 1964.
8. FUJISAWA, S.; IMAI, Y.; KOJIMA, K. & MASUHARA, E. – Studies on hemolytic activity of bisphenol A diglycidyl methacrylate (BIS-GMA). *J. dent. Res.*, 57: 98-102, 1978.
9. GOLDBERG, F. – *Estudio fisicoquimico, biológico y clinico radiografico del material de obtruacion de conductos radiculares: AH<sub>26</sub>*. Buenos Aires, Faculdade de Odontologia, Universidad de Buenos Aires, 1975. (Tese de Doutorado).
10. GOLDSTEIN, J.; SINGH, B.; WALTON, R. & LEONARD, L. – Effects of 9-aminoacridine, epoxybisphenol and hexamethylenetetramine on Hamster Pouch Mucosa. *J. dent. Res.*, 58(special issue): 355, 1979.
11. GUARACIABA, A. M. B. B. & FAVA DE MORAES, F. – Reação do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante dos cimentos endodônticos AH<sub>26</sub> e N-Rickert. *Rev. Bras. Odont.*, 37(3): 7-17, 1980.
12. GUTTUSO, J. – Histopathologic study of rat connective tissue responses to endodontic materials. *Oral Surg.*, 16: 713-27, 1963.
13. LEONARDO, M. R.; ROTHIER, A.; LIA, R. C. C.; MARTINS, J. C. R. & DAVILLA PACCA, C. A. – Estudo do comportamento de três materiais utilizados na obturação dos canais radiculares. II – Efeito citotóxico. *Rev. Ass. paul. Cir. Dent.*, 32(6): 409-22, 1978.
14. MARGLIN, B. – Tissue tolerance to the root canal filling material AH<sub>26</sub>: histologic findings. *Dent. Abstr.*, 5: 728, 1960.

15. MOHAMMAD, A. R.; MINCER, H. H.; YOUNIS, O.; DILLINGHANS, E. & SISKIN, M. – Cytotoxicity evaluation of root canal sealers by the tissue culture agar overlay technique. *Oral Surg.*, 45: 768-73, 1978.
16. MURUZABAL, A. & EURASQUIN, J. – Response of periapical tissues in the rat molar to root canal fillings with Diaket and AH<sub>26</sub>. *Oral Surg.*, 21: 786-804, 1966.
17. RAPPAPORT, H. M.; LILLIY, G. E. & KAPSIMALIS, P. – Toxicity of endodontic filling materials. *Oral Surg.*, 18: 785-802, 1964.
18. SCHRÖEDER, A. G. – Gouvebsvertraglikeit des wurzel fullmittels AH<sub>26</sub> (histologische und klinische Prufung). *Zanarztl. Welt.*, 58: 537-39, 1957.
19. SCHRÖEDER, A. G. – AH<sub>26</sub> – ses proprietés et son comportement. *Rev. Franc. d'onto Stomat.*, 6: 1134-38, 1959.
20. SPANGBERG, L. – Biological effects of root canal filling materials. Experimental investigations of the toxicity of root canal filling materials "in vitro" and "in vivo". *Odonto Revy*, 20: 5-32, 1969.
21. SPECTOR, W. G. & MARIANO, M. – Macrophage behavior in experimental granulomas, In: VAN FURTH, R., ed. *Mononuclear Phagocytes in imunity, infection and pathology*. London, Blackwell, 1975. p. 927-42.
22. TAGGER, M. & TAGGER E. – Effect of implantation of AH<sub>26</sub> silver-free in subcutaneous tissue if guinea-pigs. *Int. end. J.*, 19: 90-97, 1986.
23. TAGGER, M. & TAGGER, E. – Subcutaneous reactions to implantation of tubes with AH<sub>26</sub> and gross-man's sealer. *Oral Surg.*, 62: 434-8, 1986.
24. XAVIER, M. J.; BERBERT, A.; ALLE, N.; BRAMANTE, C. M. & LOPES, A. S. – Comportamento histopatológico do tecido conjuntivo subcutâneo de Rattus norvegicus var. albinus a implantes dos cimentos para obturação de canais: Rickerts – AH<sub>26</sub> e Endomethasone. *Estomat. Cult.*, 8: 61-71, 1974.

Recebido para publicação em 03.08.87