

Milena da Silva Neves

RESPOSTA DOS TECIDOS APICAIS E
PERIAPICAIS DE DENTES DE CÃES AOS
CIMENTOS SEALAPEX E AH PLUS, APÓS
OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES
REALIZADAS AQUÉM OU ALÉM DO FORAME
APICAL

**Marília-SP
2005**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Neves, Milena da Silva

N518r Resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães aos cimentos Sealapex e AH Plus, após obturação dos canais radiculares realizadas aquém ou além do forame apical/Milena da Silva Neves. – Marília: UNIMAR, 2005.

170f.

Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Ciências Odontológicas da Universidade de Marília, Unimar, 2005.

1. Endodontia, 2. Tratamento de canais radiculares, 3. Sobreobturação, 4. Reparo periapical I. Neves, Milena da Silva II.

Resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães aos cimentos Sealapex e AH Plus, após obturação dos canais radiculares realizadas aquém ou além do forame apical.

CDD – 617.634

Milena da Silva Neves

**RESPOSTA DOS TECIDOS APICAIS E
PERIAPICAIS DE DENTES DE CÃES AOS
CIMENTOS SEALAPEX E AH PLUS, APÓS
OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES
REALIZADAS AQUÉM OU ALÉM DO FORAME
APICAL**

Dissertação apresentada à Faculdade
de Ciências Odontológicas da
Universidade de Marília (UNIMAR), para
obtenção do Título de Mestre em
Clínicas Odontológicas, Área de
Concentração em Endodontia

ORIENTADOR – PROF. DR. VALDIR SOUZA
CO-ORIENTADOR - PROF. DR. ROBERTO HOLLAND

**Marília
2005**

UNIMAR – UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

REITOR: Dr.Márcio Mesquita Serva

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PRÓ-REITORA: Profa. Suely Fadou Villibor Flory

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

COORDENADOR: Prof. Armando Castello Branco Júnior

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ENDODONTIA

COORDENADOR: Prof. Dr. Sosígenes Victor Benfatti

ORIENTADOR: Prof. Dr. Valdir de Souza

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Roberto Holland

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR

NOTAS DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO

MILENA DA SILVA NEVES

RESPOSTA DOS TECIDOS APICAIS E PERIAPICAIS DE DENTES DE CÃES AOS
CIMENTOS SEALAPEX E AH PLUS, APÓS OBTURAÇÃO DOS CANAIS
RADICULARES REALIZADAS AQUÉM OU ALÉM DO FORAME APICAL

DATA DA DEFESA ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valdir de Souza

Avaliação: _____ Assinatura _____

Prof. Dr. Mauro Juvenal Nery

Avaliação: _____ Assinatura _____

Prof. Dr. Roque Javier Mérida Delgado

Avaliação: _____ Assinatura _____

DADOS CURRICULARES

NOME : Milena da Silva Neves

NASCIMENTO: 09/12/1974

FILIAÇÃO : Erik José Braga das Neves

Noemia da Silva Neves

CURSO DE GRADUAÇÃO:

Odontologia - Universidade do Sagrado Coração – USC, Bauru, SP, Término em 1997.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO:

Radiologia - Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), Bauru, SP, Término em 2000.

ESTÁGIO: Disciplina de Radiologia (Prof. Auxiliar) - Universidade do Sagrado Coração – USC, Bauru, SP, Agosto a Dezembro de 1998.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA – ÁREA DE ENDODONTIA, NÍVEL DE MESTRADO:

Pela Faculdade de Ciências Odontológicas da Universidade de Marília – UNIMAR, Marília, SP, 2005.

Dedico ao meu pai **Erik José Braga das Neves**, não apenas por ser um pai maravilhoso, mas acima de tudo por ser um amigo e um exemplo de vida. É com muito amor que dedico esta conquista.

Dedico a minha mãe, **Noemia da Silva Neves**, a pessoa mais importante da minha vida, minha coragem e inspiração nos momentos de dúvida. É com amor que dedico esta conquista.

À minha irmã **Andréa Carla Neves Aro**, que tem sido meu amparo e minha amiga nos momentos difíceis, meu cunhado **Antonio Carlos Alves de Aro**, pelos conselhos sempre oportunos, e minhas sobrinhas **Camila e Rebeca**, que enchem de luz e alegria minha vida. É com amor que dedico esta conquista.

Especialmente a meu marido **Daniel Ditzel Santos**, que tem sido meu suporte, meu companheiro, minha luz nos dias escuros, minha certeza nos momentos de dúvida. Com todo meu amor dedico esta conquista.

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, que me abençoa, orienta e capacita, toda honra, todo louvor e toda glória sejam dadas a ele.

A meu pai, **Erik José Braga das Neves**, por toda ajuda, investimento e incentivo, sem os quais eu jamais teria alcançado mais esta história em minha vida. Não tenho como dizer obrigada por tudo, então digo apenas que o amo.

À minha mãe **Noemia da Silva Neves**, por todo cuidado e amor a mim dispensados, não apenas agora, mas durante toda a minha vida. Com todo meu amor, meu muito obrigada!!!

À minha irmã **Andréa Carla Neves Aro**, meu cunhado **Antônio Carlos Alves Aro**, e minhas sobrinhas **Camila e Rebeca**, familiares tão especiais e presentes em minha vida, muito obrigada.

A meu marido **Daniel Ditzel Santos**, meu incentivador e companheiro, que tem dado a minha vida um sentido especial, com todo meu amor; Muito obrigada.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Valdir de Souza**, não tenho palavras para expressar meu agradecimento por toda ajuda e orientação. Sem você isso tudo seria impossível. Obrigada por todo carinho , paciência e compreensão. Sentirei saudades.

Ao meu co-orientador **Prof. Dr. Roberto Holland** por todo conhecimento e experiência passados, e acima de tudo pela amizade que sempre me dedicou. Muito obrigada.

Ao colega de Curso **Ericke**, pelos momentos bons e difíceis que passamos juntos neste curso.

Ao meu amigo, **Darlei**, você foi mais que um simples colega, você foi meu irmão. Com certeza jamais esquecerei todos os bons e maus momentos que estivemos juntos. Sentirei saudades, nossa amizade permanecerá para sempre.

À Colega **Sueli Satomi Murata**, por toda colaboração, orientação e ajuda, valeu!

Às funcionárias da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, **Neusa, Neucy e Hermelinda**, pela ajuda laboratorial e acima de tudo pela maneira carinhosa que sempre me recebeu.

Ao colega, **Eloi Dezan Jr.**, pelo cálculo estatístico realizado em meu trabalho.

Aos professores de endodontia da UNIMAR, **Gilberto** e **Simone**, pela receptividade no período em que estagiei na clínica de endodontia.

À secretária do setor de pós-graduação em Odontologia da UNIMAR, **Andréa**, que sempre com muita simpatia e boa vontade sempre me ajudou.

Aos funcionários do biotério da UNIMAR, **Osmar** e **Roberto**, que ajudaram a cuidar dos cães de meu experimento.

A todos que **direta** ou **indiretamente** contribuíram para realização deste sonho.

Muito Obrigada!!!

“Repousará sobre ele o Espírito do Senhor, o Espírito de sabedoria e de entendimento, o Espírito de conselho e fortaleza, o Espírito de conhecimento e de temor do Senhor.” (ISAIAS 11:2)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de analisar a resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães aos cimentos Sealapex e AH Plus, após a obturação dos canais radiculares efetuadas aquém ou além do forame apical. Foram utilizados quarenta canais radiculares de dois cães, os quais foram preparados com perfuração da barreira cementária apical e ampliação do canal cementário obtido até a lima K # 25, sob irrigação com soro fisiológico. A seguir, os canais foram obturados pela técnica da condensação lateral, procurando-se limitar os dois cimentos obturadores aquém do forame apical ou além do forame apical (sobreobturação). Desta maneira, ficaram definidos quatro grupos experimentais com dez espécimes cada um. Decorrido o período pós-operatório de 90 dias, os animais foram mortos e as peças obtidas preparadas para análise histomorfológica e histomicrobiológica dos resultados, de acordo com os critérios utilizados por Sant'Ana Júnior (2001). Os itens considerados foram quantificados com valores de 1 a 4, onde 1 representa o melhor resultado e 4 o pior resultado, ficando 2 e 3 em posições intermediárias. A análise estatística demonstrou que, no geral, o Sealapex foi significativamente melhor do que o AH Plus ($p=0,01$) e que as obturações efetuadas aquém do forame apical proporcionaram os melhores resultados ($p=0,01$).

PALAVRAS CHAVES: 1. Endodontia, 2. Tratamento de canais radiculares, 3. Sobreobturação de canais radiculares, 4. Reparo periapical.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the response on periapical dental tissue from dogs to Sealers Sealapex and AH Plus, after root canal filling done short of and beyond the apical foramen. Forty root canals from two dogs were submitted to perforation of the apical cement barrier and amplification of the cement canal obtained with a K-file # 25, under irrigation with saline solution. Subsequently, root canals were filled by lateral condensation technique, limiting the two sealers short of or beyond the apical foramen (overfilling). As a result, four experimental groups were defined with 10 specimens each group. Subsequent to 90 post-operative days the studied animals were sacrificed, the samples obtained and prepared for histomorphologic and histomicrobiologic analysis of the results, according to the criteria used by Sant'Ana Junior (2001). The considered items were quantified with values from 1 to 4, with 1 representing the best response, 4 the worst, 2 and 3 in intermediate positions. The statistical analysis demonstrated that, in general, Sealapex were significantly better than AH Plus ($p=0.01$) and that the root canal filling short of the apical forame gave the best results ($p=0.01$).

Key words: 1. Endodontic, 2. Root canal treatment, 3. overfilling, 4. Periapical repair.

SUMÁRIO

Página

DEDICATÓRIAS

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
3. PROPOSIÇÃO	49
4. MATERIAL E MÉTODO	51
5. RESULTADOS	78
6. DISCUSSÃO	119
7. CONCLUSÃO	143
8. REFERÊNCIAS	145

ANEXO

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A fase final do tratamento endodôntico é representada pela obturação dos canais radiculares. Esse procedimento deve ser realizado através do preenchimento completo do espaço criado pelo preparo biomecânico com substâncias que apresentem propriedades físicas e biológicas, que proporcionem condições para que se desenvolva o processo de reparo dos tecidos periapicais.

Segundo COHEN e BURNS (1982), 60% dos fracassos em endodontia estão relacionados à obturação incompleta do canal radicular. Certamente, os demais estão condicionados a vários outros fatores, dentre os quais, o limite da obturação e o tipo de cimento empregado.

Em relação ao limite da obturação, a maioria dos trabalhos da literatura tem analisado a resposta tecidual em casos onde o cimento obturador fica confinado ao interior dos canais radiculares. Poucos são os autores que analisaram a resposta tecidual quando o material é extravasado à região periapical. SELTZER *et al.* (1963), estudando algumas variáveis que pudessem interferir no resultado final do tratamento endodôntico realizado em pacientes, constatou que nos casos de sobreobturações o sucesso foi menor (70,6%) do que as obturações realizadas no limite (86,8%) ou ligeiramente aquém (87,2%) do ápice radicular. ERAUSQUIN *et al.* (1966) sobreobturaram canais de dentes de rato com diversos cimentos e constataram que, 24

horas após, ocorreu necrose superficial junto ao material extravasado; contudo, o ligamento periodontal se regenerou após 7 dias. Em estudo similar, MURUZÁBAL *et al.* (1966) admitiram que existe uma tendência do tecido periodontal encapsular o cimento extravasado, porém, com frequência constante de macrófagos junto ao material. BARKER e LOCKETT (1972) sobreobturaram canais de dentes de cães com óxido de zinco e eugenol e constataram que a inflamação periapical que ocorre na fase inicial (2 semanas) tende a ser substituída por uma cápsula fibrosa em períodos mais tardios (14 meses).

Comparando a resposta dos tecidos periapicais em canais radiculares sobre ou subobturados, SELTZER *et al.* (1973) constataram a presença de inflamação em todos os casos num período inicial de 7 dias. Aos 3 meses verificaram que houve tendência de diminuição do infiltrado inflamatório nos espécimes do grupo subobturado, com eventuais casos de reparo completo. Contudo, no grupo onde os canais foram sobreobturados persistiu, até 1 ano após o tratamento, uma resposta inflamatória crônica, inclusive com casos de proliferação epitelial.

Em estudo clínico em pacientes, GARCIA e LOYANNO (1990) controlaram a longo prazo (1 a 8 anos) casos onde ocorreram sobreobturações pequenas (1 a 2 mm) e grandes (mais de 2 mm). Concluíram que as primeiras não impediram o reparo, proporcionando altas cifras de sucesso, porém, as grandes sobreobturações interferiram na reparação clínico-radiográfica, retardando-a ou inibindo-a, conduzindo a uma significativa redução na incidência de sucesso. Esses resultados foram posteriormente comprovados por RICUCCI e LANGELAND (1998), através de análise

clínica e histopatológica de dentes humanos tratados endodonticamente, efetuadas a longo prazo. Observaram que os melhores resultados foram obtidos quando as obturações estiveram ligeiramente aquém do ápice radicular. Nos casos de sobreobturações, embora a ausência de sintomas clínicos predominassem, histologicamente, foi detectada a presença de infiltrado inflamatório intenso, com reação tipo corpo estranho.

Os trabalhos mencionados anteriormente demonstraram que as sobreobturações conduzem a piores resultados do que as obturações ligeiramente aquém do ápice radicular. Contudo, algumas divergências ocorrem em relação à intensidade da inflamação induzida pelo cimento obturador extravasado. Sem dúvida, o segundo fator, salientado por COHEN e BURNS (1982), que poderia conduzir a essas divergências, seria o tipo de material empregado. Nos trabalhos anteriores, na quase totalidade, os cimentos estudados foram cimentos à base de óxido de zinco e eugenol que, sabidamente, são menos biocompatíveis (HOLLAND e SOUZA, 1985).

Por outro lado, tem sido demonstrado que materiais à base de hidróxido de cálcio proporcionam melhores resultados, mesmo quando extravasados no ligamento periodontal apical. HOLLAND et al. (1981; 1986), trabalhando em dentes de cães, constataram uma tendência de reparação, com presença de cimento neoformado, após 180 dias, quando se utilizou pastas de hidróxido de cálcio, enquanto que os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol mantiveram a presença de infiltrado inflamatório crônico. Por outro lado, HOLLAND e SOUZA (1985) também chegaram a resultados semelhantes aos mencionados anteriormente quando compararam os casos

de sobreobturação com um cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex) com um à base de óxido de zinco e eugenol (Pulp Canal Sealer).

Embora atualmente o limite de obturação considerado ideal pela maioria seja próximo ao limite canal-dentina-cimento (CDC), ou seja, ligeiramente aquém do forame apical, a ocorrência de sobreobturações tem acontecido com alguma frequência na clínica endodôntica, quer acidentalmente, quer intencionalmente, quando se utiliza uma técnica de obturação com guta-percha termoplastificada.

Por isso justifica-se a realização de novas experimentações que analisem a reparação periapical com diferentes tipos de cimentos em obturações de canais radiculares realizadas em diferentes níveis.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INFLUÊNCIA DA SOBREOBTURACAO APÓS TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Um dos primeiros trabalhos que analisaram histologicamente o comportamento dos tecidos periapicais à sobreobturaçao de canais radiculares foi o de ERAUSQUIM *et al.* (1966). O trabalho foi realizado em 48 raízes mesiais de primeiros molares de ratos, após obturação dos canais com alguns cimentos resinosos ou à base de óxido de zinco e eugenol. Constataram que nos casos de sobreobturaçao, com 24 horas de pós-operatório, ocorreram áreas de necrose no ligamento periodontal apical que extendia-se, às vezes, ao osso alveolar e cemento radicular. Admitiram que esta necrose inicial estaria relacionada ao trauma produzido pela sobreinstrumentação e compressão provocada pelo material extravazado. Além dessa área de necrose ocorreu, também, a presença de infiltrado inflamatório. Constataram, ainda, que a partir do 4º até o 7º dia, o ligamento periodontal já se encontrava restituído e, dependendo da intensidade da pressão, com o decorrer do tempo o osso e o cemento necrosado acabaram sendo reabsorvidos e recompostos por tecidos neoformados.

ERAUSQUIM E MURUZÁBAL (1967), trabalhando também em molares de ratos, analisaram a reação periapical ao cimento de óxido de zinco e eugenol em períodos pós-operatórios que variavam de 24 horas a noventa dias. Os autores verificaram que

as sobreobturações, ocorridas mais de 50% dos casos, induziram uma resposta inflamatória mais severa nos tecidos periapicais, inclusive com áreas de necrose junto ao material extravasado. Este aspecto persistiu até 2 semanas após a qual a reação inicial cronificou-se com tendência ao encapsulamento fibroso. Constataram, ainda, que o cimento presente no ligamento periodontal apresentou-se resistente à reabsorção até o período mais longo do experimento.

ERAUSQUIM E MURUZÁBAL (1968) estudaram a resposta do tecido periapical às obturações radiculares feitas com óxido de zinco e eugenol, cimento de Rickert, cimento de Grossman e N2, em 710 ratos brancos com idade entre 60 e 90 dias. Os tratamentos de canal foram realizados na raiz mesial do 1º molar inferior esquerdo. Os períodos pós-operatórios variaram de 1 a 90 dias. Os autores constataram que nas obturações mantidas no interior dos canais, a análise histopatológica mostrou que os cimentos de óxido de zinco e eugenol, Grossman e N2, quando misturados com fragmentos resultantes da instrumentação, provocaram severa infiltração inflamatória, o N2 temporário causou uma reação moderada e o cimento de Rickert frequentemente induziu uma inflamação moderada, invaginação do tecido periapical, e reabsorção da parede do canal. Por outro lado, todos os cimentos testados, em caso de sobreobturações, apresentaram uma tendência de serem reabsorvidos. Algumas reabsorções de massas compactas dos cimentos, sem fragmentos, ocorriam lentamente, não sendo observados leucócitos polimorfonucleares, mas sim células gigantes. Além disso, quando o material extravasado continha remanescentes teciduais, uma reação inflamatória severa foi frequentemente observada. Finalmente quando os cimentos entravam em contato direto com a superfície alveolar, necrose e

reabsorção do osso lamelar superficial frequentemente ocorria, porém, as reabsorções mais severas estavam constantemente associadas com osteoesclerose da medula óssea adjacente. Esta reação foi induzida indiretamente pela inflamação do ligamento periodontal apical, causada pela deficiência de limpeza e obturação do canal.

SELTZER *et al.* (1973) estudaram a reação dos tecidos periapicais à sobreinstrumentação e obturação aquém ou além do forame. O estudo foi realizado em dentes humanos e de macacos. O material obturador utilizado foi o cimento de Grossman. O tempo de pós-operatório foi de 7 a 365 dias. Os autores observaram uma resposta inflamatória em todos os dentes tratados. Quando os canais foram obturados aquém do forame, as reações tenderam a diminuir após 3 meses e com 365 dias ocorreu o reparo completo. Em contraste, os dentes com canais sobreobturados exibiram resposta inflamatória crônica persistente, além das áreas de necrose de cimento e osso alveolar em contato com o material obturador. Também houve uma maior tendência à proliferação epitelial e formação de cisto no grupo sobreobturado. Fragmentos de dentina condensados no forame apical pareceram minimizar a irritação química dos tecidos periapicais causados por ingredientes do cimento ou da gutta-percha.

BERGENHOLTZ *et al.* (1979) realizaram uma investigação clínica para analisar o efeito da sobreinstrumentação e da sobreobturação em casos de retratamento. O estudo foi efetuado em 410 pacientes que tiveram um total de 660 canais de incisivos, pré-molares e molares inferiores e superiores retratados devido a obturação deficiente do canal radicular em dentes sem patologia periapical ou em dentes que

radiograficamente apresentavam lesão periapical. O controle clínico-radiográfico foi realizado em um período médio de 2 anos, em 556 canais dos 660 dentes tratados inicialmente. Sobreobturações ocorreram em 195 (35%) dos 556 dentes retratados, dos quais 72 (22%) dentro do grupo sem lesão e 123 (52%) dentro do grupo com lesão periapical. Os autores constataram que as lesões periapicais apresentaram completa regeneração em 62% dos casos, quando os canais não foram sobreobturados, sendo que em mais de 22% as lesões diminuíram consideravelmente em seu tamanho. Por outro lado, quando os canais foram sobreobturados, ou durante o preparo foram sobreinstrumentados, a frequência de cura total teve uma significativa redução. Entre os canais tratados por falhas técnicas em dentes sem lesão periapical, a maior parte dos fracassos ocorreu na limpeza dos canais e complicou-se com a sobreobturação. Os resultados sugeriram que o material obturador não foi a causa imediata dos insucessos, mas sim uma infecção persistente ou uma reinfecção da região apical favorecidas pela sobreinstrumentação.

HOLLAND *et al.* (1980), realizaram uma série de experimentos cujo objetivo foi estudar o efeito da sobreobturação e reobturação de dentes despulpados de macacos utilizando Hidróxido de cálcio. Foram utilizadas 40 raízes de 2 macacos adultos (*Cebus apella*). Inicialmente realizou-se abertura coronária e pulpectomia, sendo que os canais ficaram expostos ao meio oral por 30 dias. O preparo foi realizado com abundante irrigação de hipoclorito de sódio à 0,5%, após o que os canais foram secos e deixados com curativo de demora de paramonoclorofenol e furacim por 2 dias. Após este período, os canais foram instrumentados até o # 40. Metade dos canais foram sobreobturados imediatamente com hidróxido de cálcio, tendo por veículo a água

destilada, o qual foi trocado após 15 dias. A outra metade dos canais receberam um curativo de corticosteróide – antibiótico por 7 dias antes de serem obturados com hidróxido de cálcio sem sobreobturação. Os resultados do segundo grupo foram piores do que os do primeiro grupo. Dos 20 exemplares do segundo grupo, 7 apresentaram selamento biológico total, 5 parcial e 8 não apresentaram selamento apical por deposição de cimento. No primeiro grupo, dos 20 exemplares, 13 apresentaram selamento biológico total, 6 parcial e apenas 1 não evidenciou selamento apical por deposição de cimento. Concluíram os autores que, após um período de 6 meses, a sobreobturação e troca do hidróxido de cálcio proporcionou os melhores resultados, com selamento completo do forame apical por cimento neoformado em 65% dos casos.

HOLLAND *et al.* (1981), realizaram um estudo para avaliar a ação e a velocidade de reabsorção de materiais obturadores junto ao tecido conjuntivo periapical. Os materiais estudados foram : óxido de zinco e eugenol, cimento de Grossman, pasta antiséptica de Maisto, hidróxido de cálcio e hidróxido de cálcio-iodofórmio preparados com água destilada. Foram empregados para esse trabalho dentes anteriores e pré molares de 5 cães adultos-jovens de raça indefinida. Após a anestesia e preparo do campo operatório, as cavidades foram abertas e procedeu-se a pulpectomia e preparação dos canais radiculares. Todos os canais foram sobreinstrumentados a 1mm aquém do forame apical ou 1 mm além do forame apical, até o instrumento # 40. Após a instrumentação os canais foram preenchidos com corticosteróide-antibiótico como curativo de demora por 7 dias. Decorrido este prazo, os canais foram irrigados, secos e sobreobturados com os materiais em estudo. Os materiais foram levados ao interior dos

canais com espiral de Lentulo para provocar a sobreobturação, seguindo-se a colocação de um cone de guta-percha até a proximidade do terço apical. Os animais foram sacrificados em momentos diferentes, formando grupos com 7, 15, 30, 120, e 180 dias de pós-operatório, e as peças obtidas foram procesadas para análise microscópica. Com base nos resultados histológicos os autores concluíram que: 1) nos períodos iniciais a maioria dos casos, incluindo o grupo controle, cujos canais foram preparados, mas não obturados, apresentaram reação inflamatória crônica e reabsorções óssea ou cementária em maior ou menor grau; 2) em períodos mais longos (120 – 180 dias), com os materiais hidróxido de cálcio, hidróxido de cálcio iodofórmio e pasta antiséptica de Maisto, houve uma tendência de reparação com cimento neoformado na região apical e com os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol não ocorreu deposição de cimento e permaneceu o infiltrado inflamatório crônico; 3) a velocidade de reabsorção do material sobreobturado foi diretamente relacionado com a rapidez ou lentidão da neo-formação cementária; 4) os traumas provocados pela sobreinstrumentação e pela ação direta do material obturador sobre o tecido conjuntivo periapical constituem sérios obstáculos para a obtenção de uma rápida regeneração.

YUSUF (1982) analisou a significância da presença de material estranho periapicalmente como a causa de falha no tratamento endodôntico. O estudo foi efetuado em 284 amostras de tecido periapical removidas de dentes com insucesso no tratamento endodôntico, as quais foram submetidas à análise histológica. O autor constatou que em 96 casos (33%) havia extrusão de material para os tecidos periapicais. Os materiais encontrados extruídos foram: raspas de dentina e cimento, amálgama e outros materiais obturadores. Em alguns espécimes, mais de um tipo de

material extruído foi observado. A reação tecidual foi analisada nas seguintes categorias: tecido de granulação com infiltrado neutrofílico (inflamação ativa), tecido de granulação sem infiltrado neutrofílico e tecido fibroso sem infiltrado celular significativo. O presente estudo mostrou ausência de inflamação ativa associada com os materiais obturadores de canal. Entretanto, alguns materiais, como o amálgama, podem causar uma cicatriz tecidual e, conseqüentemente, uma radiolusência periapical nos exames radiográficos. Este estudo também demonstrou que materiais estranhos são frequentemente extruídos para os tecidos periapicais durante a terapia endodôntica, podendo, às vezes, estarem associados com inflamação ativa e, outras vezes, com formação tecidual. O autor considerou que, em relação aos materiais obturadores de canal extruídos, os resultados foram satisfatórios.

NITZAN *et al.* (1983) apresentaram um estudo com 7 casos clínicos que demonstraram a ocorrência de injúrias, em algum grau, às fibras nervosas durante o tratamento endodôntico. No caso 1, foi demonstrado a extensão do material obturador ao canal mandibular, causando pressão direta sobre o feixe nervoso inferior. A reação foi demonstrada pelo desaparecimento da borda radiopaca do canal mandibular. O caso 2 mostrou a extensão de pasta de óxido de zinco e eugenol no canal mandibular e que 50% do material foi reabsorvido no período de 1 ano. Os casos 3 e 4 também apresentavam material no canal mandibular, nos quais ocorreu reparo completo, em diferentes intervalos de tempo. No caso 5 houve um desaparecimento gradual da parestesia, que começou 1 mês após a obturação do canal radicular, a qual desapareceu completamente após 2 meses. No caso 6 o dano nervoso ocorreu por sobreinstrumentação. Finalmente no caso 7, um abscesso alveolar resultou em

parestesia. Foram prescritos antibióticos e analgésicos e a parestesia desapareceu em poucos dias. Segundo os autores, as injúrias causadas às fibras nervosas por sobreobturação ou sobreinstrumentação podem ser de natureza física ou química. As injúrias físicas podem ser classificadas em: 1) injúrias diretas às fibras nervosas, causadas pelo cone de guta percha ou pelo cone de prata ou pelo cimento obturador, que pode invadir o espaço em torno do feixe nervoso; 2) injúrias indiretas ao nervo, causadas pelo hematoma que é parte da reação inflamatória do processo de cura. As conclusões por eles tiradas foram: 1) a localização do nervo mandibular, em local estreito, pode sofrer penetração por objetos estranhos em acidentes indesejáveis; 2) a raiz distal do 1° e 2° molares inferiores e do 2° pré-molar inferior parecem ser mais predispostas que as outras raízes dentárias a esse tipo de acidente, devido à proximidade com o canal mandibular; 3) a correta mensuração do comprimento, a cuidadosa instrumentação somente do canal radicular, o ajuste do cone principal e o uso de cimento somente na quantidade necessária são importantes para se evitar a ocorrência desses acidentes; 4) a toxidade do cimento endodôntico deve ser minimizada para prevenir injúrias maiores em casos de sobreobturação; 5) o tratamento cirúrgico deve ser a última opção de tratamento, pois, acarreta riscos adicionais; 6) a pressão indireta causada pela reação inflamatória pode intensificar os sintomas e, então, o uso de antiinflamatórios deve ser considerado; 7) o prognóstico dos casos depende da severidade da injúria direta do nervo, da toxidade do cimento e da quantidade e rapidez da sua reabsorção.

SWARTZ *et al.* (1983) estudaram a incidência de sucesso ou falha dos tratamentos endodônticos realizados na Universidade de West Virginia de 1959 a 1979.

Pacientes que receberam tratamento endodôntico convencional nessa universidade foram chamados em intervalos de 6 meses, 1 ano, 2 anos, 5 anos e 10 anos para avaliação clínico-radiográfica dos dentes tratados. Um total de 1007 dentes com 1770 canais foram avaliados. Os critérios de sucesso ou insucesso levaram em consideração a presença ou ausência de sintomatologia clínica, antes de confiar inteiramente na interpretação radiográfica. A análise estatística, foi utilizada na determinação de variáveis que pudessem afetar significativamente o índice de sucesso para cada caso. Numa análise global dos resultados, os autores constataram o sucesso clínico em 89,66% dos 1770 canais tratados e em 87,79% dos 1007 dentes controlados. Entretanto, os autores observaram que nos casos de sobreobturações o índice de falha foi aproximadamente 4 vezes maior do que nos casos onde os canais foram obturados no limite apical radiográfico.

HOLLAND *et al.* (1985) estudaram comparativamente o comportamento de tecidos periapicais de dentes de cães após sobreobturação do canal radicular com 2 tipos diferentes de cones de guta percha. Foram sobreobturados 40 raízes de 3 cães adultos. Os cones foram utilizados com cimento de óxido de zinco e eugenol que restringiu-se apenas ao canal, ultrapassando o ápice radicular em 1 mm. Os cones de guta percha testados foram da marca Odame e Caulk.

Nas sobreobturações com cones Odame os autores observaram que estes cones foram bem tolerados pelos tecidos periapicais. Nas raízes sobreobturadas com os cones da Caulk observaram nos tecidos periapicais, uma reação inflamatória crônica de moderada a severa, relacionada à difusão dos componentes do cone de guta-

percha nos tecidos periapicais, principalmente uma substância birrefringente à luz polarizada. Concluíram que novos estudos deveriam ser realizados para selecionar cones de guta percha que não alterem o processo cicatricial.

HOLLAND *et al.* (1986) compararam as reações dos tecidos periapicais à sobreobturação com 3 materiais utilizados em endodontia. Foram utilizados 60 canais radiculares de 3 cães adultos, a barreira cementária foi rompida e os canais radiculares instrumentados 1mm além do ápice, até o # 40. Os canais foram irrigados com solução salina e em seguida secos com pontas de papel absorvente. Em seguida foi colocado um curativo de corticóide-antibiótico, pelo período de uma semana. Após este período, os canais radiculares foram sobreobturados com pasta de Maisto, hidróxido de cálcio-iodofórmio-água destilada e cimento de Grossman. Os cones de guta percha foram adaptados cerca de 2 a 3 mm do vértice radiográfico. A análise histológica dos resultados foi feita decorridos 18 meses. Os resultados revelaram uma reação inflamatória mais severa na presença do cimento de Grossman, intermediária no hidróxido de cálcio e menor para a pasta de Maisto. Quanto à neoformação cementária, ela ocorreu em 35% dos casos para a pasta de Maisto, 15% para o hidróxido de cálcio e 0% para o cimento de Grossman.

HOLLAND *et al.* (1986/1987) analisaram a reação dos tecidos periapicais de dentes de cães, cujos canais foram sobreinstrumentação 1mm além do ápice radicular e sobreobturados com seguintes materiais: pasta antisséptica de Maisto e hidróxido de cálcio-iodofórmio-água destilada e com cone único. A análise histológica dos resultados foi efetuada decorridos 18 meses. Observaram que o cimento de Grossman foi o que

menor reabsorção sofreu, e que a pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio-água destilada foi a mais reabsorvível, inclusive com reabsorção da pasta para o interior do canal. A pasta de Maisto ficou em posição intermediária quanto à reabsorção. Nenhum resíduo de materiais obturadores foi observado no tecido conjuntivo da região periapical dos casos tratados com a pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio-água destilada. Entretanto, resíduos do material obturador em diferentes quantidades foram encontrados nos casos tratados com pasta de Maisto e cimento de Grossman. Selamento apical por deposição de cimento foi observado em casos obturados com a pasta de Maisto e a pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio-água destilada. Não foi observado selamento apical nos casos sobreobturados com cimento de Grossman. Observaram reação inflamatória crônica periapical de diferentes intensidades em alguns casos obturados com a pasta de Maisto e a pasta de hidróxido de cálcio-iodofórmio e em todos os casos tratados com o cimento de Grossman.

HOLLAND *et al.* (1987) realizaram uma análise histológica em dentes de cães para verificar o reparo apical após a instrumentação dos canais radiculares e sobreobturação com 3 materiais com diferentes padrões de reabsorção. Foram utilizadas 60 raízes onde, após os procedimentos de abertura coronária, os canais foram instrumentados 1 mm além dos ápices até a lima tipo K # 40. A seguir, os canais receberam um curativo de corticosteróide-antibiótico, por uma semana. Na segunda sessão os canais foram irrigados com solução salina, secos e sobreobturados com os seguintes materiais: pasta de Maisto, hidróxido de cálcio-iodofórmio e cimento de Grossman. Todos os canais foram obturados com cone único. Após 8 meses do tratamento, os animais foram sacrificados por sobredose anestésica e as peças obtidas

foram preparadas para análise histológica. Baseado nos resultados os autores concluíram que o cimento de Grossman teve menor reabsorção do material, o hidróxido de cálcio-iodofórmio foi o mais reabsorvido, ficando a pasta de Maisto com a posição intermediária. Em 50% dos casos houve alguma reabsorção da pasta de Maisto no interior do canal radicular, o mesmo ocorrendo como o hidróxido de cálcio-iodofórmio em 80% dos casos, e com o cimento de Grossman em 30 %, sendo que com este cimento ela ocorreu em pequena profundidade. Resíduos de material obturador foram observados no tecido conjuntivo periapical em 15 % dos casos obturados com a pasta de Maisto e em 90% dos espécimes obturados com o cimento de Grossman e ausência completa no grupo do hidróxido de cálcio-iodofórmio. O selamento biológico por deposição de cimento neoformado ocorreu em 35% dos canais obturados com a pasta de Maisto e em 15% dos casos tratados com o hidróxido de cálcio-iodofórmio e ausente nos espécimes obturados com o cimento de Grossman. Uma reação inflamatória crônica de diferentes intensidades foi observada em 50% dos casos obturados com a pasta de Maisto, em 70% dos espécimes tratados com hidróxido de cálcio-iodofórmio e em 100% dos dentes obturados com o cimento de Grossman.

2.2 CIMENTO SEALAPEX

HOLLAND E SOUZA (1985) realizaram um trabalho com o objetivo de determinar a capacidade de indução na formação de tecido mineralizado do cimento Sealapex, do kerr Pulp Canal Sealer e da pasta aquosa de hidróxido de cálcio, por meio

de um estudo histológico utilizando 80 canais radiculares de 4 macacos adultos e de 160 canais radiculares de 8 cães com 2 anos de idade. A remoção da polpa radicular foi realizada em dois diferentes níveis, 1mm aquém do ápice radiográfico ou no nível do ápice radiográfico. Após o preparo biomecânico, os canais foram obturados na mesma sessão, com cones de guta-percha e com os materiais em estudo. Alguns canais foram mantidos vazios para constituir o grupo controle. Após um período de 180 dias, os resultados observados em dentes de cães e macacos foram semelhantes e mostraram que o Sealapex e a pasta de hidróxido de cálcio induziram a deposição de tecido cementário. Nos casos onde o Sealapex extravasou à região apical, houve deposição de tecido osteóide ou formação de cápsula fibrosa junto ao material extravasado em vários casos, porém, foi comum a presença de infiltrado inflamatório crônico. Os melhores resultados foram obtidos nas obturações aquém, com alta incidência de selamento biológico do forame apical. Com o cimento Kerr Pulp Canal Sealer, além de pouca incidência de selamento biológico, o ligamento periodontal apical apresentou-se com infiltrado inflamatório mais intenso, principalmente nos casos de sobreobturação.

ZMENER E CABRINI (1987) avaliaram os efeitos de três materiais à base de hidróxido de cálcio(CRCS, Sealapex, Dycal) em linfócitos e monócitos humanos. Após a reação de endurecimento, os materiais obtidos sob a forma de discos, eram expostos a uma suspensão celular de linfócitos e monócitos humanos pelo período de uma hora. A interpretação dos resultados baseou-se na adesão dessas células ao material testado, assim como na variação de sua morfologia. Quando comparado com o Dycal e o CRCS, o Sealapex mostrou efeito moderado sobre as células. A análise dos demais materiais demonstrou a ocorrência de uma deterioração celular severa. Os autores

chegaram à conclusão de que o Sealapex foi o material que alcançou melhores resultados. Concluíram que o Dycal provoca um exacerbado aumento do pH, em decorrência de uma grande liberação de íons Ca^{++} e OH^- , o que leva a uma desnaturação das proteínas da parede celular. A análise do CRCS levou a conclusão de que o material em questão é irritante, devido ao fato de ter em sua composição eugenol e eucaliptol.

ZMENER *et al.* (1988) realizaram um estudo quantitativo no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos avaliando microscopicamente a biocompatibilidade de 2 cimentos obturadores de canal à base de hidróxido de cálcio (Sealapex e CRCS). Tubos de silicone contendo os materiais acima citados, antes de tomarem presa foram implantados no tecido conjuntivo subcutâneo dorsal de 30 ratos. Outros tubos de silicones do mesmo tamanho, porém sem material, foram usados como controle e a reação tecidual analisada nos períodos de 7, 30, e 90 dias. Após estes períodos, os espécimes passavam pela histotécnica, na qual eram corados pelo método hematoxilina-eosina, e então analisados por microscópio óptico. Os diferentes graus de reação foram avaliados na extremidade do tubo e em suas adjacências. Aos 7 dias o Sealapex e o CRCS provocaram reações similares nos tecidos, os quais apresentaram na região alguns pontos de tecido necrótico e presença de macrófagos em contato direto com os materiais testados. Porém, os tubos que continham Sealapex apresentaram um tecido subjacente granulomatoso contendo células gigantes do tipo corpo estranho, muitos fibroblastos e vasos sanguíneos. Esta reação aumentou progressivamente conforme os períodos testados. Nos tecidos em contato com o CRCS, uma inflamação aguda foi detectada, embora a severidade desta reação tenha

decrecido com o passar do tempo. Nos tubos de silicone usados como controle, foram encontrados constantemente tecido conjuntivo e ocasionalmente alguns linfócitos.

LEAL *et al.* (1988) estudaram em tecido subcutâneo de ratos a biocompatibilidade dos cimentos Sealapex, CRCS, Fill Canal e N-Rickert, nos períodos de 7, 21 e 60 dias de pós-operatório. Os cimentos foram colocados no interior de tubos de polietileno e implantados da seguinte maneira: 4 implantes dorsais, 2 escapulares e 2 ventrais. Decorridos os períodos de observação, as peças foram removidas, processadas e coradas com hematoxilina e eosina. Os resultados mostraram que todos os materiais implantados mostraram-se irritantes ao tecido conjuntivo. Nos períodos iniciais os cimentos Sealapex e N-rickert mostraram biocompatibilidade semelhante, entre si, com irritação tecidual moderada, diferente da observada com o CRCS e o Fill Canal, que foi intensa. Na fase final, o Sealapex, o CRCS e o N-Rickert exibiram discreta e semelhante reação tecidual, sendo que o Fill Canal determinou uma irritação mais acentuada do que os outros cimentos. Dentre os quatro materiais estudados, o Sealapex foi o único que demonstrou evidências de deposição de sais de cálcio, detectada por meio de luz polarizada.

YESILSOY *et al.* (1988) avaliaram “*in vivo*”, a biocompatibilidade dos cimentos obturadores CRCS, Sealapex, Grossman, Eucapercha, Endofill, Hypocal e solução salina estéril (controle), através da implantação dos materiais em tecido conjuntivo subcutâneo de porcos da Índia. Em cada período estudado (6, 15 e 80 dias), foram sacrificados 4 animais para cada material e as peças preparadas e submetidas ao exame histológico. A análise dos resultados demonstrou que o Sealapex e o Endofill

induziram a uma resposta inflamatória menos intensa. Contudo, a reação mais pronunciada nos períodos iniciais, tornou-se discreta aos 80 dias. Além disso, calcificações difusas foram induzidas pelos três cimentos à base de hidróxido de cálcio (Sealapex, CRCS e Hypocal).

TRONSTAD *et al.* (1988) analisaram a reação tecidual, em tecido ósseo de cães, após implante de cimentos à base de hidróxido de cálcio. Foram anestesiados 4 cães, e uma incisão do tipo sulcular foi feita tendo por objetivo a exposição da superfície vestibular da mandíbula, para que posteriormente fossem feitos dois furos circulares, de 2mm de profundidade, 2mm de largura e com 10mm de distância entre si. Foram utilizados receptáculos de teflon, todos de mesmo tamanho, como base de comparação. Estes foram preenchidos com os cimentos Roth 801, CRCS, Sealapex ou com uma pasta à base de hidróxido de cálcio e solução salina, após o que foram posicionados dentro das cavidades previamente confeccionadas na mandíbula. Após um período de 90 dias foi procedido o sacrifício dos animais e realizados os procedimentos laboratoriais e histológicos e os espécimes analisados por microscopia ótica. A análise histopatológica mostrou que os receptáculos, onde foi utilizada a pasta de hidróxido de cálcio encontravam-se completamente preenchidos por osso. Aqueles com Sealapex mostraram-se parcialmente reabsorvidos e contavam com a presença de tecido conjuntivo e macrófagos com partículas do material em questão em seu interior. O cimento Roth 801 e o CRCS foram os que provocaram uma maior inflamação tecidual, embora tenham sido os materiais que se mostraram mais estáveis.

MATSUMOTO *et al.* (1989) compararam a toxicidade de 3 cimentos com o AH 26, Diaket, Canals e Sealapex. Esses cimentos foram chamados de New A, New B e New B-2, tendo as seguintes formulações: New A – óxido de zinco, colôfônio, subcarbonato de bismuto, sulfato de bário, ácido adiposo e glicol; New B – hidróxido de cálcio e ácido oléico; New B-2 – hidróxido de cálcio, subcarbonato de bismuto, colofônio, óxido de zinco, ácido adiposo e glicol. Foram utilizadas células de polpas dentais de dentes de ratos obtidas por meio de cultura celular, sendo os cimentos analisados nos experimentos antes de tomarem presa. Analisou-se a incorporação de timidina tritiada no DNA celular. Nos experimentos com os cimentos ainda frescos, AH26 e Diaket mostraram forte efeito, inibindo quase totalmente a síntese do DNA, enquanto nenhum efeito foi notado com os demais cimentos. Os experimentos com os cimentos pós-presa, foram analisados com microscópio de fase e mostraram que o AH26, Canals e Tubliseal provocaram marcante diminuição na densidade celular, enquanto os outros cimentos mostraram pouca influência celular.

TAGGER E TAGGER (1989), realizaram estudo histológico em dentes de macacos jovens com o objetivo de avaliar, a longo prazo, a resposta dos tecidos periapicais aos cimentos à base de hidróxido de cálcio, CRCS e Sealapex, comparando-os ao cimento AH 26. Incisivos e segundos pré-molares inferiores, tiveram seus canais radiculares instrumentados e obturados com cones de guta percha e os cimentos em estudo. Os animais foram sacrificados após períodos de 7, 8 e 14 meses. Os autores observaram uma reação inflamatória de moderada a severa na região periapical das raízes obturadas com o AH 26 e o CRCS. A maior parte dos espécimes tratados com o Sealapex não apresentou células inflamatórias, exceto macrófagos com

partículas do cimento obturador. Ainda com relação ao Sealapex, observou-se uma tendência à obliteração apical por tecido calcificado, aparentemente após a reabsorção do material obturador. Os autores sugeriram que a característica do Sealapex de ser reabsorvido seria uma vantagem por favorecer a deposição de tecido mineralizado.

HOLLAND *et al* (1990) avaliaram a reação periapical de dentes de cães ao cimento Sealapex acrescido ou não de iodofórmio. Foram utilizados 30 dentes de cães que sofreram sobre instrumentação até o instrumento nº25, sendo o batente apical realizado 1mm aquém do ápice até o instrumento nº40. Logo após, os canais foram obturados pela técnica da condensação lateral com os seguintes cimentos: 1 – Sealapex puro; 2 – Sealapex acrescido de 30 miligramas de iodofórmio; 3 – Sealapex acrescido de 112 miligramas de iodofórmio. Após um período de 6 meses, realizou-se análise microscópica, onde observou-se que no grupo onde o Sealapex estava puro, houve selamento biológico sendo que em 4 casos houve deposição de cimento. Nos grupos em que o Sealapex foi acrescido de iodofórmio ocorreram resultados semelhantes, e 7 dos 20 espécimes tiveram selamento biológico completo. Quando o cimento obturador ficou ao nível do forame ou ligeiramente além, observou-se que o mesmo estava recoberto por cimento neoformado. Observou-se, também, a presença de partículas dispersas do Sealapex no tecido e no interior do citoplasma de macrófagos, não sendo observada a ocorrência de diferenças entre os grupos experimentais.

TAKAHARA *et al* (1990) avaliaram a citotoxicidade dos cimentos New B-1, New B-5 e New B-6 (à base de hidróxido de cálcio), New A (à base de óxido de zinco)

Sealapex, Canals, Tubliseal, Diaket e AH 26, os quais foram aplicados em células ósseas cultivadas, obtidas de ratos. Medidas de incorporação da timidina, atividade da fosfatase alcalina e liberação de cálcio foram realizadas após 24 e 48 horas. Decorrido um período de 24 horas, a síntese de DNA foi inibida, quando expostas ao Diaket e ao AH26, enquanto o Sealapex, o Canals e o Tubliseal não alteraram a síntese de DNA. A liberação de cálcio no grupo controle e no Sealapex foram parecidas, e significativamente diferente quando as células foram tratadas com New B-1, New B-5 e New B-6. Em 48 horas as células em contato com os cimentos New B-1, e New B-5 mostraram maiores alterações em sua morfologia e densidade, e com os cimentos New B-6 e New A, estas alterações foram mínimas. Os autores concluíram que, "*in vitro*", os novos cimentos endodônticos foram os menos citotóxicos, nos dois períodos de tempo estudados.

BIRMAN *et al.* (1990) estudaram as propriedades físicas e biológicas do cimento Sealapex. A biocompatibilidade foi avaliada revestindo lamínulas de vidro com o material obturador e implantando-as no tecido conjuntivo subcutâneo de camundongos, sendo os animais sacrificados nos períodos de 3, 7, 15, 30 e 60 dias. Os resultados microscópicos nos períodos iniciais (3, 7 e 15 dias) mostraram a presença de infiltrado inflamatório mononuclear, e aumento gradativo conforme o passar do tempo. No trigésimo dia persistiu a presença do infiltrado inflamatório mononuclear e material granular difuso. Aos 60 dias, a maturidade do tecido conjuntivo foi notada assim como a persistência do infiltrado inflamatório, acrescida de uma reação do tipo corpo estranho, e sem a presença de calcificações.

SOARES *et al* (1990), estudaram a biocompatibilidade dos cimentos obturadores de canais Sealapex, CRCS e óxido de zinco e eugenol. Foram utilizados 120 canais radiculares de dentes de cães, que tiveram seus ápices radiculares arrombados após a biopulpectomia. A obturação foi feita utilizando-se cones de guta-percha e os cimentos em questão. A técnica utilizada, foi a da condensação lateral. Após os períodos de 30 e 180 dias os animais foram sacrificados e as peças submetidas aos procedimentos histotécnicos, para análise microscópica. Os resultados mostraram que os 3 cimentos provocaram reações periapicais parecidas, com invaginação de tecido conjuntivo inflamado com células mononucleares e deposição de tecido duro, que originou o fechamento parcial da abertura apical. Com o CRCS e o Sealapex foi comum encontrar partículas de material distantes do ápice. Em casos de extravasamento foi observada uma reação inflamatória mais severa nos tecidos periapicais.

MOLLOY *et al.* (1992) testaram, “*in vivo*”, a biocompatibilidade de um novo cimento resinoso e dos cimentos Sealapex, Kerr, AH 26 e Roth Sealer. Foi implantado no tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, tubos de polietileno obturados previamente com os referidos cimentos. Decorridos os períodos de 3, 10, 20 e 60 dias, cada tubo e tecido circunjacente foi colhido para processamento e análise histopatológica, os resultados mostraram que o AH 26 proporcionou algum edema e inflamação com macrófagos e neutrófilos polimorfonucleares, nos períodos de 10, 20 e 30 dias. Ao final dos 60 dias, os resultados obtidos foram parecidos aos dos outros cimentos, que provocaram o aparecimento de células inflamatórias na abertura dos tubos, células gigantes e macrófagos, mas com indícios de reparação tecidual. Chegou-se a conclusão de que todos os cimentos se comportaram de mesmo modo nos tecidos,

abrindo uma exceção para o AH26 nos períodos iniciais de 10, 20 e 30 dias, mas todos foram tolerados pelos tecidos.

MITTAL *et al.* (1995) estudaram “*in vivo*” a toxicidade dos cimentos endodônticos, óxido de zinco e eugenol, Tubliseal, Sealapex e Endoflas F.S. Estes cimentos foram implantados subcutâneamente no dorso de 15 ratos albinos. O sacrifício dos animais se deu nos intervalos de 48 horas, 7 e 14 dias, 1 mês e 3 meses. O exame histopatológico das peças obtidas revelou que os melhores resultados foram obtidos com o Sealapex, apesar deste ter provocado no período de 48 horas uma inflamação moderada e nos outros períodos uma inflamação suave. O óxido de zinco e eugenol, o Tubliseal e o Endoflas F.S. mostraram toxicidade severa nos períodos de 48 horas e 7 dias, sendo que a mesma apresentou um declínio com o passar dos períodos. Não houve inflamação no período de 3 meses com nenhum dos cimentos estudados. Os autores salientaram que escolheram este modelo experimental porque, segundo consta, o rato é o animal que tem menor susceptibilidade à infecção pós-operatória.

LEONARDO *et al.* (1997), avaliaram histopatologicamente a reparação apical e periapical após tratamento endodôntico em sessão única de 80 canais radiculares com polpas vitais de cães, utilizando como cimentos obturadores o Sealapex, CRCS, Sealer 26 e Apexit. O período pós-operatório foi de 180 dias. A análise histopatológica demonstrou que o Sealapex foi o cimento que melhor permitiu o depósito de tecido mineralizado a nível apical, sendo o único a promover o completo selamento do forame apical (37,5% dos casos). Com o uso desse cimento não ocorreu infiltrado inflamatório e não houve reabsorções de tecidos mineralizados. Com o CRCS foi comum o selamento

parcial e presença de inflamação moderada. Nos casos tratados com o Apexit e o Sealer 26, a ausência de selamento foi freqüente e a ocorrência de reabsorção de tecido mineralizado e presença de infiltrado inflamatório intenso, com o primeiro e pequeno com o segundo.

SILVA *et al.* (1997) avaliaram a resposta inflamatória dos cimentos endodônticos Sealapex, CRCS, Apexit e Sealer 26 em tecido subcutâneo e cavidade peritoneal de ratos. No tecido subcutâneo, prepararam inicialmente uma solução, através da dissolução de partículas de cada cimento, obtidas pela trituração após a presa do material, em uma solução denominada PBS, que continha cloreto de sódio, fosfato de potássio e fosfato de sódio. Os produtos assim obtidos foram injetados no tecido subcutâneo e analisados após 2, 4, 8 e 16 dias. Observou-se que nos períodos iniciais (2 e 4 dias), todos os cimentos provocaram uma reação inflamatória intensa, sendo que com o CRCS e o Apexit, essa reação foi notadamente maior. Em alguns casos a presença de áreas de necrose mais constante do que com os outros cimentos ocorreram com o Sealapex e o Sealer 26. Nos períodos tardios (8 e 16 dias), o processo inflamatório havia se reduzido, mas havia uma intensa reação granulomatosa, com predominância de células epitelióides e gigantes. O Apexit demonstrou, ainda, uma acentuada necrose tecidual, baixa celularidade e reduzido grau de diferenciação celular. Na cavidade peritoneal os cimentos produziram uma migração intensa de neutrófilos, sendo maior próximo ao cimento Apexit e Sealer 26.

LEONARDO *et al.* (2000) avaliaram microscopicamente a citotoxicidade dos cimentos endodônticos Sealapex, CRCS, Apexit, Sealer 26 e Fill Canal, implantados em

peritônio de ratos. A avaliação foi efetuada tomando-se como base as seguintes alterações na morfologia de macrófagos: densidade plasmática, citoplasma irregular, ruptura na membrana celular e fragmentação nuclear. Em termos de alterações morfológicas, o Sealapex mostrou-se o mais citotóxico, com diferença estatisticamente significativa em relação aos outros cimentos. Apexit, Sealer 26 e CRCS apresentaram um grau médio de citotoxicidade e o Fill Canal foi o menos citotóxico.

KAPLAN *et al.* (2003) implantaram no subcutâneo de cobaias, 5 cimentos endodônticos, Sealapex, AH 26, Endométhasone, Procosol e Endion. Cada cobaia recebeu um tubo de silicone contendo um dos materiais utilizados e outro foi estando vazio como controle. Após 14 dias as cobaias foram sacrificadas, e amostras dos tecidos contendo os tubos foram recolhidas e processadas histologicamente. Os casos onde foram utilizados o Procosol e o Endion, foram os que apresentaram as reações histológicas mais severas, sendo que apresentaram uma linha de tecido fibroso circundante. Nos casos onde foram utilizados o Sealapex, AH 26 e Endométhasone, ocorreu uma reação de menor intensidade, com limites moderadamente definidos e um mínimo de reação inflamatória. Chegaram também à conclusão de que a fluidez do cimento não encontra correlação com os graus de resposta inflamatória.

2.3 CIMENTO AH PLUS

ALMEIDA (1997) estudou a resposta dos tecidos periapicais após pulpectomia e obturação dos canais radiculares com os cimentos Ketac-Endo, Fill Canal e AH Plus, em dentes de cães. O período experimental pós-operatório, foi fixado em 90 dias para os animais que tiveram seus dentes obturados com os cimentos AH Plus e Fill Canal e de 270 dias para outros grupos, obturados com os cimentos Ketac-Endo e Fill Canal. Decorridos os períodos citados, os animais foram sacrificados, as peças removidas, fixadas e processadas histologicamente. A análise histopatológica com 90 dias demonstrou que o comportamento do AH Plus permitiu a deposição de tecido mineralizado na região apical e não foi encontrado infiltrado inflamatório na região periapical. O Fill Canal, aos 90 dias determinou irritação nos tecidos periapicais, com presença de infiltrado inflamatório. O período de 270 dias evidenciou que, os cimentos Fill Canal e Ketac-Endo, mostraram-se insatisfatórios quanto a biocompatibilidade, embora o Ketac-Endo tenha apresentado melhores resultados que o Fill Canal.

LEYHAUSEN *et al.* (1999) estudaram os efeitos citotóxico e genotóxico do novo cimento resinoso obturador de canal AH Plus. Os autores utilizaram-se das médias do teste inibidor de crescimento de fibroblastos primários periodontais humanos e mono camadas permanentes 3T3, o procariótico “test UMU”, o eucariótico teste inibidor de síntese de DNA, e o teste “*in vivo*” “alkaline filter elution test” (AFE). Utilizaram ainda como controle negativo e positivo, o “AMES Test”. Os resultados concluíram que, quanto a toxicidade, somente uma discreta ou nula injúria celular foi causada pelo AH Plus. Além disso, nenhuma genotoxicidade ou mutagenicidade foram reveladas pelo mesmo. Chegou-se à conclusão de que esses resultados devem ser levados em consideração na eleição do cimento obturador de canal.

GARUTTI (1999) estudou a capacidade de selamento marginal e o comportamento biológico em dentes de cães dos cimentos AH 26 e AH Plus. Realizou-se o preparo biomecânico de 42 canais radiculares de cães, com trepanação da barreira cementária e após 7 dias com curativo com corticóide-antibiótico, foram obturados com os cimentos em estudo. O comportamento biológico foi avaliado histologicamente após 180 dias. A análise geral dos dados, revelou não haver uma diferença estatisticamente significativa entre os dois materiais. Na avaliação da capacidade seladora marginal, foram utilizados 40 dentes humanos extraídos, que foram instrumentados no limite de 1 mm aquém do forame apical e obturados com os cimentos estudados, e após 24 horas foram mergulhados em azul de metileno a 2% em ambiente à vácuo durante outras 24 horas. Em seguida os espécimes foram lavados, seccionados linearmente e analisados com o auxílio de uma lupa estereoscópica e de uma ocular milimetrada. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, que mostrou infiltrações marginais semelhantes para os dois materiais.

LEONARDO *et al.* (1999) avaliaram a resposta dos tecidos apicais e periapicais de cães ao cimento endodôntico AH Plus comparado ao cimento Fill Canal. Um total de 34 canais radiculares de pré-molares de cães com vitalidade pulpar foram utilizados. Após o preparo biomecânico que foi realizado 2mm aquém do comprimento radiográfico do dente e teve como solução irrigadora o hipoclorito de sódio a 0,5%, os canais radiculares foram obturados com guta percha a AH Plus ou com guta percha e Fill Canal pela técnica da condensação lateral. Após 90 dias os animais foram sacrificados as peças removidas e submetidas ao processamento histológico de rotina, com cortes seriados de 6 micrometros de espessura, os quais foram corados com hematoxilina e

eosina (H.E.) ou tricrômio de Mallory. Os resultados mostraram ausência de células inflamatórias ou de áreas de necrose associadas ao cimento AH Plus, além de numerosos fibroblastos e fibras colágenas. A formação de tecido mineralizado ao nível do forame apical, sempre em contato com o cimento, foi observada em 14 das 16 raízes onde este material foi utilizado. Os autores chegaram à conclusão de que a biocompatibilidade do AH Plus o torna um cimento obturador de canal de qualidade confiável.

AZAR *et al.* (2000) estudaram o efeito citotóxico do AH Plus, AH 26 e um cimento à base de óxido de zinco e eugenol. A citotoxicidade foi avaliada pela incubação direta dos cimentos em culturas de fibroblastos, em diferentes intervalos de tempo. A morfologia e efeitos de citotoxicidade dos cimentos foram avaliados microscopicamente e espectrofotometricamente. Os autores concluíram que os efeitos de citotoxicidade induzidos pelo cimento à base de óxido de zinco e eugenol foram detectados 1 hora após a mistura e permaneceram em um nível alto até o fim do experimento com 5 semanas. Entretanto, o AH26 induziu uma reação que durou uma semana, mas que foi diminuindo gradativamente no decorrer do período. A análise do AH Plus, demonstrou que a citotoxicidade deste material não foi detectada além de 4 horas após a realização da mistura. A comparação entre os resultados obtidos para cada cimento revelou significantes diferenças nos diversos intervalos de tempo. Os autores concluíram que o AH Plus obteve uma vantagem considerada sobre os dois outros cimentos estudados.

COHEN *et al.* (2000) realizaram em estudo “*in vitro*” da toxicidade dos cimentos endodônticos AH 26 e AH Plus, utilizando o teste de difusão em agar de células

fibroblásticas de ratos (L-929). Para controle positivo utilizou-se borracha natural e para controle negativo, o silicone. Decorrido o período experimental de 48 horas observou-se com os dois cimentos a presença de reação moderada, enquanto que o controle negativo não exibiu reação. A quantidade de formaldeído liberada pelos cimentos AH 26 e AH Plus foi de 1347 ppm e 3,9 ppm, respectivamente. Chegou-se à conclusão de que os dois materiais testados foram citotóxicos.

MILETIC *et al.* (2000) avaliaram o efeito citotóxico de 4 cimentos obturadores de canais radiculares : AH 26, AH Plus, Diaket e Apexit, frente a cultura de células de carcinoma cervical humano e fibroblastos de pele de rato. Em condições assépticas os cimentos foram preparados e 0,001 ml de cada material foi depositado em 24 recipientes cobertos com uma suspensão de células. A citotoxicidade foi determinada pela estimativa do número de células viáveis através de microscopia ótica, bem como pelo número total de células 24, 48 e 120 horas após o tratamento com os materiais mencionados. Os resultados obtidos neste estudo, demonstraram a alta citotoxicidade do cimento AH Plus, o qual mostrou-se equivalente ou mais tóxico do que os cimentos AH 26 e Diaket. O cimento que demonstrou ser menos tóxico foi o Apexit.

BERBERT *et al.* (2002) avaliaram a resposta histopatológica dos tecidos periapicais após tratamento de canais radiculares de dentes de cães com lesão periapical crônica, usando 2 pastas à base de hidróxido de cálcio como curativo intracanal e 2 cimentos obturadores, um à base de hidróxido de cálcio, o Sealapex, e um à base de resina epóxica, o AH Plus. Foram utilizados 78 canais radiculares de dentes cães que após a pulpectomia, permaneceram expostos ao meio oral por 7 dias.

Após este período as cavidades coronárias foram seladas com cimento de óxido de zinco e eugenol e foi realizado acompanhamento radiográfico quinzenal, até que áreas radiolúcidas fossem evidenciadas. Quando isto ocorreu, realizou-se o preparo biomecânico dos canais radiculares e a colocação de dois curativos à base de hidróxido de cálcio (Callen/PMCC ou Calapset) durante 30 dias. Passado este tempo os canais foram obturados, utilizando a técnica da condensação lateral, com guta-percha e com os cimentos obturadores AH plus ou Sealapex, constituindo-se assim 4 grupos experimentais . Após mais 360 dias os animais foram sacrificados , os dentes preparados para a análise histológica e os resultados analisados estatisticamente. Chegou-se à conclusão de que os piores resultados foram observados com o grupo Calapset–AH Plus. Em relação aos cimentos, o Sealapex proporcionou melhores resultados na reparação apical do que o AH Plus. No que diz respeito à combinação curativo de demora/cimento obturador, o grupo Callen/PMCC com os dois cimentos, AH Plus e Sealapex e o grupo Calapset–Sealapex, apresentaram resultados estatisticamente semelhantes e superiores ao grupo Calapset–AH Plus.

SCWARZE *et al.* (2002) observaram a citotoxicidade dos cimentos N2, Apexit, Roekonseal, AH Plus, Ketac Endo e Endométhasone no decorrer de um ano. Utilizaram 24 canais de dentes anteriores e pré-molares de humanos, recém extraídos. Os canais foram preparados mecanicamente com instrumentos Profile, e receberam irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2% e EDTA gel durante a instrumentação. Em seguida, os canais foram secos e obturados com um único cone de guta-percha # 60, associado a um dos tipos de cimentos endodônticos. Como grupos de controle, três canais foram obturados pela técnica da condensação lateral com cimento N2 e outros

três apenas com um cone de guta-percha. Todas as cavidades foram seladas com ionômero de vidro. Em seguida os espécimes foram mantidos em água destilada, trocada a cada 7 dias, durante 10 semanas, após o que foram mantidas estocadas durante o período de 1 ano. Os extratos obtidos passaram por testes de pH e de citotoxicidade. Este último foi realizado através da atuação dos extratos sobre a atividade metabólica dos fibroblastos 3T3 e fibroblastos provenientes do ligamento periodontal humano. Os resultados mostraram uma variância do pH entre 7,2 e 7,4. Os efeitos tóxicos mais pronunciados foram observados com o extrato do cimento N2, principalmente nas 5 primeiras semanas e, na décima semana, com o extrato do cimento Endométhasone. Os demais cimentos investigados não alteraram significativamente o metabolismo dos fibroblastos utilizados, em relação ao grupo controle onde nenhum cimento foi utilizado.

SCWARZE *et al.* (2002) com o objetivo de avaliar a compatibilidade celular de cinco cimentos endodônticos N2, Apexit, AH Plus, Ketac Endo e Endométhasone, aplicaram 300mg de cada um deles em culturas de células. Logo após a manipulação, sobre um molde plástico de 170mm² de superfície, os espécimes, com cada cimento, foram postos em contato com culturas de células 3T3 e de fibroblastos do ligamento periodontal humano, pelos períodos de 1,5 e 24 horas. Realizou-se análise estatística pelo método de Dunett's, e os resultados mostraram que o pH de todos os cimentos variava entre 7,2 e 7,4. Todos os espécimes do cimento N2 e Ketac Endo promoveram severa reação citotóxica com resultados semelhantes para os três primeiros tempos testados com o Endométhasone. O cimento AH Plus mostrou moderada atividade citotóxica na primeira hora.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

6.1 DA METODOLOGIA

O Reparo dos tecidos apicais e periapicais após tratamento endodôntico pode ser avaliado através dos critérios clínico-radiográficos ou histológico. O primeiro caracteriza como sucesso, a ausência de dor e a normalidade da região periapical mostrada na radiografia. O segundo fundamenta-se nas ausências de inflamação periapical, de reabsorções ósseas e radiculares, as quais, se anteriormente presentes, devem estar reparadas, e o ligamento periodontal organizado e não espessado.

No presente estudo, a opção foi a de se utilizar o critério histológico que, cientificamente, é o mais aceito, porque reflete a condição real, sem erros de interpretação.

Por outro lado, os testes de biocompatibilidade dos materiais podem ser realizados com diferentes metodologias, sendo os mais comuns em culturas de células (BELTES *et al.*, 1995; GEURTSSEN *et al.*, 1998; MILETIC *et al.*, 2000; NEEF *et al.*, 2002), em tecido subcutâneo (JACOBOWITZ, 1996; VALERA, 1995; SILVA *et al.*, 1997; KOLOKOURIS *et al.*, 1998) e em tecidos periapicais de alguns tipos de animais como cães (FRIDMAN *et al.*, 1997; SIMIONATO, 2003; SOUZA, 2003) e macacos (HOLLAND e SOUZA, 1985; BERNATH e SZABÓ, 2003).

O macaco foi por nós descartado, principalmente em função das dificuldades de obtenção, manutenção e dificuldades técnicas do tratamento endodôntico devido ao tamanho reduzido dos dentes e da abertura bucal. Além disso, é importante levar em consideração as observações de TORNEK *et al.* (1973) de que a semelhança desse animal com os humanos é enganosa porque sua resistência orgânica é acentuadamente superior à nossa. O cão, por sua vez, apresenta-se como um bom modelo experimental, sendo largamente empregado por ser de fácil obtenção, domesticação e manutenção. Some-se, ainda, o fato de ter sido constatado semelhança no processo de reparo entre dentes humanos e de cães, tanto na polpa dental (SOUZA e HOLLAND, 1974; RUSSO e HOLLAND, 1974; RUSSO *et al.*, 1982), quanto nos tecidos periapicais (HOLLAND *et al.*, 1971; 1973).

A seleção dos animais recaiu sobre cães com idade compreendida entre 1 e máximo de 2 anos porque os canais têm amplitudes ideais para a realização do tratamento endodôntico e as ramificações apicais são melhor visualizadas no exame microscópico. Os dentes escolhidos também corresponderam àqueles que apresentam anatomia interna que oferecem maior facilidade ao preparo e obturação dos canais radiculares.

Um dos detalhes do preparo biomecânico foi a perfuração da barreira cementária apical, com dilatação do forame criado até a lima #25. O objetivo desta manobra foi a de tornar nítido um forame principal, como normalmente encontramos nos dentes humanos, que permite um contato mais direto do material obturador com os tecidos periapicais.

Os cimentos obturadores selecionados para o presente trabalho foram o Sealapex e o AH Plus, que pertencem a diferentes categorias de cimentos endodônticos. Para efetuar as sobreobturações, inicialmente os canais radiculares foram preenchidos com o cimento, com auxílio de broca Lentulo, a qual era mantida ligeiramente aquém do batente apical. A seguir, o cone de guta percha principal previamente selecionado era levado em posição e, antes de se proceder a condensação lateral, uma tomada radiográfica era feita para se constatar se os objetivos foram atingidos. Caso necessário, as manobras eram repetidas até se conseguir o extravasamento do material à região periapical. Por isso, a quantidade de material sobreobturado não foi padronizada, mas sempre visualizado na radiografia.

O período pós-operatório foi fixado em 90 dias porque este período é o suficiente para que as reações mais agudas iniciais desapareçam, quando o cimento for perfeitamente biocompatível, ou cronifique-se, quando ele não for altamente irritante. Entendemos, contudo, que prazos mais longos devam ser analisados para se verificar o grau e velocidade de reabsorção dos cimentos e a própria evolução do reparo periapical, que certamente poderá ser alterado.

6. 2 DOS CIMENTOS OBTURADORES

6. 2. 1 CIMENTO SEALAPEX

O Sealapex é um dos quatro cimentos enquadrados dentro da categoria dos que têm como principal componente ativo o hidróxido de cálcio. Embora em sua fórmula ele não contenha esta substância, o óxido de cálcio, um de seus componentes, em presença da humidade, origina o hidróxido de cálcio, razão pela qual as reações histoquímicas que se desenvolvem quando ele entra em contato com o tecido conjuntivo são semelhantes ao próprio hidróxido de cálcio puro. HOLLAND *et al.* (2002) demonstraram que os íons cálcio do Sealapex são liberados e combinam-se com o dióxido de carbono tecidual, formando as granulações de calcita. Sabe-se que essas granulações têm participação fundamental no processo de reparo pós-tratamento endodôntico, induzindo a diferenciação das células que irão depositar tecido calcificado (SEUX *et al.*, 1991).

A participação do óxido de cálcio no cimento Sealapex é de 54% da base, a qual, após a mistura em partes iguais com o catalizador, fica reduzida para 27%, nessas condições o pH é de 11,6, segundo informações do fabricante.

Várias são as propriedades esperadas de um cimento obturador considerado ideal. Talvez FISHER, em 1927, tenha sido o primeiro a mencionar tais propriedades,

num total de dezessete. Embora todas enumeradas sejam importantes, três delas são as mais exploradas em trabalhos de investigação científica, porque parecem estar mais diretamente relacionadas ao reparo dos tecidos periapicais após o tratamento endodôntico; a capacidade seladora marginal, o potencial antimicrobiano e a biocompatibilidade tecidual.

No que se refere à primeira, os trabalhos que têm comparado o selamento marginal proporcionado pelo Sealapex com cimentos de outras ou da mesma categoria, têm apresentado divergências. Assim, alguns autores verificaram que o Sealapex provoca menor infiltração marginal de corantes do que alguns cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (BONETTI FILHO *et al.*, 1987; HOLLAND *et al.*, 1991; CANALDA *et al.*, 1992; HOLLAND *et al.*, 1996; KONTAKIOTIS *et al.*, 1997; SOUZA *et al.*, 2000), outros não encontraram diferenças significativas (JACOBSEN *et al.*, 1987; MADISON *et al.*, 1987; ROTHIER *et al.*, 1987; MADISON E WILCOX, 1988; BARKHORDAR e WATANABE, 1989) e outros apontaram maior infiltração (LIM e TIDMARSH, 1986; ANTONIO e MOURA, 1997). OGATA (2003), por sua vez, observou infiltração marginal coronária de bactérias em 30% de canais radiculares de dentes de cães obturados com Sealapex e preparados para pinos e 70% dos obturados nas mesmas condições com um cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Endofil).

Em relação aos cimentos resinosos, as divergências também aparecem, apontando superioridade (LIM e TIDMARSH, 1986; CANALDA *et al.*, 1992; KONTAKIOTIS *et al.*, 1997), igualdade (BARKHORDAR e WATANABE, 1989;

MADISON E WILCOX, 1988) ou inferioridade (LIMKANGWALMONGKOL *et al.*, 1992; OGUNTEBI e SHEIN, 1992) do cimento Sealapex.

Finalmente, em relação a outros cimentos de sua própria categoria, parece que o Sealapex apresenta capacidade seladora marginal semelhante (JACOBSEN *et al.*, 1987; ROTHIER *et al.*, 1987; BARKHORDAR e WATANABE, 1989) ou mesmo superior (CANALDA *et al.*, 1992; SIRAGUSA E RACCIATTI, 1998).

Como se observa pelos dados anteriores, embora exista contradição de resultados, nota-se que predominam aqueles que atribuem ao cimento Sealapex uma boa capacidade seladora marginal. Provavelmente esta capacidade guarde relação direta com a presença do óxido de cálcio que entra na composição da base do cimento, uma vez que, em presença da umidade, ele origina o hidróxido de cálcio, provocando ligeira expansão do material (CAICEDO e FRAUNHOFER, 1988).

Outra propriedade dos cimentos que pode influenciar no reparo final do tratamento endodôntico é seu potencial antimicrobiano. Esta propriedade deve ser realçada para casos de tratamento em dentes com canais contaminados, ou mesmo quando o material obturador fica exposto ao meio oral, situações onde as bactérias residuais, ou as que se infiltram via coronária, podem atingir a região periapical e interferir no reparo.

A atuação antimicrobiana do Sealapex se deve à alcalinização do ambiente, através da liberação de íons hidroxila, os quais provocariam alterações no transporte de

nutrientes e componentes orgânicos para o interior da célula bacteriana (ESTRELA *et al.*, 1994). Admite-se que em pH alcalino este transporte químico pode ser efetuado de maneira direta, quando houver influência na atividade específica das proteínas da membrana celular, ou indireta, através de alterações no estado de ionização dos nutrientes orgânicos (KODUKULA *et al.*, 1988). Essas alterações no sistema enzimático da membrana citoplasmática provocariam alterações em algumas funções fundamentais das células bacterianas, dentre as quais, o metabolismo, o crescimento e a divisão celular (BURNET e SCHUSTER, 1982).

Além da interferência dos íons hidroxila sobre o sistema enzimático, RUBIM e FARBER (1990) admitem que eles poderiam atuar diretamente na membrana citoplasmática, destruindo alguns de seus componentes como, ácidos graxos insaturados, ou fosfolípídeos, com perda de sua integridade. Tem sido demonstrado, ainda, que o hidróxido de cálcio atuaria, não só sobre as bactérias, mas também sobre as endotoxinas bacterianas, inibindo-as e, conseqüentemente, impedindo a síntese e a liberação da citocina, principal ativadora da osteoclasia, com reflexos benéficos ao tratamento endodôntico (SAFAVI E NICHOLS, 1993; 1994).

A terceira propriedade dos cimentos obturadores que pode interferir significativamente no reparo após o tratamento endodôntico é a biocompatibilidade tecidual. Diversos trabalhos, com diferentes metodologias, compararam a citotoxicidade do Sealapex com cimentos das várias categorias. Assim, quando a comparação é realizada com os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, a maioria das experimentações em tecido subcutâneo tem apontado resultados semelhantes

(YESILOY *et al.*, 1988; MOLLOY *et al.*, 1992; ECONOMIDES *et al.*, 1995); outros, contudo, apontam menor citotoxicidade LEAL *et al.* 1988; MITTAL *et al.*, 1995) e até mesmo maior (YESILOY *et al.*, 1988). Em cultura de células, a resposta pode ser melhor (MATSUMOTO *et al.*, 1989; LEONARDO, 1996) ou pior (GEURTSEN *et al.*, 1998; LEONARDO *et al.*, 2000). Finalmente, em tecido peripical de dentes de animais, apenas SOARES *et al.* (1990) encontrou resultados similares entre o Sealapex e o cimento de óxido de zinco e eugenol, porém, todos os outros apontam a superioridade do primeiro (HOLLAND E SOUZA, 1985; BONETTI FILHO, 1990; HOLLAND, 1994; OGATA, 2003).

Em relação aos cimentos resinosos, as comparações efetuadas em tecido subcutâneo são também divergentes, tendo sido observado respostas melhores (ECONOMIDES *et al.*, 1995) ou igual (MOLLOY *et al.*, 1992) com o Sealapex. Além disso, MATSUMOTO *et al.*, (1989), trabalhando com cultura de células, observaram que, após a presa, o Sealapex foi mais agressivo do que os cimentos AH 26 e Diaket. Contudo, obturando canais radiculares de dentes de macacos, TAGGER e TAGGER *et al.*, (1989) apontam, em períodos mais longos, presença de inflamação crônica de moderada a severa provocada pelo cimento AH 26 e ausente com o Sealapex. Observaram, ainda, frequente presença de selamento biológico com este último.

Finalmente, comparando a propriedade biológica do Sealapex com outros cimentos que também contém hidróxido de cálcio, experimentos realizados em tecido subcutâneo apresentam resultados divergentes. Assim, enquanto a maioria aponta melhor comportamento do Sealapex (LEAL *et al.*, 1988; YESISOY *et al.*, 1988; JACOBOWITZ *et al.*, 1996; NASSRI *et al.*, 2003), outros costataram resultados

semelhantes (SILVA *et al*,1997), ou mesmo pior (ECONOMIDES *et al*, 1995). Por outro lado, testes realizados com cultura de células ou macrófagos peritoniais apontam maior citotoxicidade do Sealapex (BELTES *et al*, 1995; LEONARDO *et al*,2000). Já em canais radiculares de dentes de cães ou macacos, TAGGER e TAGGER (1989) e LEONARDO *et al*,(1997) encontraram ausência de inflamação periapical e frequente deposição de tecido calcificado com o cimento Sealapex, aspectos estes não observados com o Apexit e o CRCS.

Resumindo, os estudos efetuados com os cimentos à base de hidróxido de cálcio deixa claro que as divergências de resultados estão direcionadas quase que exclusivamente à metodologia utilizada. Assim, quando utilizada cultura de células, a maioria aponta maior toxicidade do Sealapex. Provavelmente esse resultado pode estar aliado ao tempo pós-operatório, que com esta metodologia sempre é curto, período em que o pH do Sealapex continua alto, certamente desfavorável ao desenvolvimento das células. Esta hipótese parece estar reforçada quando os testes são efetuados em tecidosubcutâneo; onde se observa que é maior a irritação provocada pelo Sealapex nos períodos curtos e atenuada nos períodosmais longos, quando a inflamação pode estar ausente (ZMENER *et al*, 1988).

Por outro lado, quando o Sealapex é comparado com o cimento CRCS, que também contém hidróxido de cálcio, SOARES *et al* , (1990) e LEONARDO *et al*, (1994), encontraram resultados semelhantes após tratamento endodôntico em dentes de cães. Esses resultados, contudo, não foram comprovados por TAGGER e TAGGER (1989) e LEONARDO *et al*, (2000) quando utilizaram o mesmo modelo experimental. Nestes

trabalhos, o Sealapex teve um comportamento biológico superior ao CRCS, inclusive, com alta frequência de deposição de cimento neoformado.

Dos quatro cimentos classificados como à base de hidróxido de cálcio, tem sido observado que o CRCS e o Apexit não têm a capacidade de estimular a deposição de cimento. O primeiro, segundo TAGGER e TAGGER (1989), devido a presença de eugenol em seu componente líquido que, reagindo com os íons cálcio, originaria o eugenolato de cálcio, impedindo assim, sua reação com o dióxido de carbono para formar as granulações de calcita. Em relação ao Apexit, provavelmente, a baixa porcentagem de hidróxido de cálcio (próximo a 15% após a mistura), reduzindo sua alcalinidade, seja a responsável pela não estimulação à deposição de tecido calcificado. SILVA (1995) admite, ainda, que algum componente do Apexit poderia dificultar a elaboração de cimento. Em relação ao cimento Sealer 26, outro que contém hidróxido de cálcio, os resultados se aproximam aos obtidos com o Sealapex, conforme foi demonstrado por LEONARDO *et al.* (1997) e HOLLAND *et al.* (2003).

Os dados anteriormente mencionados permitem concluir que o cimento Sealapex mantém a propriedade do hidróxido de cálcio de estimular o reparo através da neoformação de cimento. Isto ficou bem demonstrado no trabalho de HOLLAND e SOUZA (1985) a incidência de selamento biológico completo ocorreu em 70% dos dentes tratados, quando a instrumentação e a obturação foram efetuadas no limite CDC.

6. 2. 2 CIMENTO AH PLUS

O AH Plus está enquadrado dentro da categoria dos cimentos resinosos. Sua composição é muito semelhante ao AH 26, seu precursor, sobre o qual algumas modificações foram efetuadas em sua fórmula original, visando melhorar algumas de suas propriedades. Preservou-se, contudo, a química das resinas epóxicas, as quais, por meio de uma reação de adição do polímero linear, deixariam de elaborar substâncias tóxicas (ALMEIDA, 1997; MILETIC *et al.*, 2003).

Dentro dos objetivos acima, várias propriedades atribuídas ao AH 26, como, estabilidade dimensional e radiopacidade (SCHRÖEDER, 1959), constância de volume, adesividade e pequena solubilidade (GROSSMAN, 1978) e bom escoamento, adesão e resistência (CURSON E KIRK, 1968; FOGEL, 1977) foram mantidas, ou mesmo melhoradas no AH Plus. Em relação às três propriedades discutidas com o cimento Sealapex e que podem ter participação significativa no reparo pós-tratamento endodôntico, ou seja, a capacidade seladora marginal, o potencial antimicrobiano e a biocompatibilidade, o AH Plus, por se tratar de um dos cimentos mais novos no mercado, ainda tem poucos trabalhos publicados na literatura.

No que se refere ao selamento marginal, comparando o AH plus com seu precursor, o AH 26, ZMENER *et al.* (1997) constatou que a infiltração do corante utilizado como agente marcador foi maior com o primeiro. GARUTTI (1999), embora não tenha constatado diferença estatística significativa, encontrou uma média de infiltração do corante de 0,96mm para o AH Plus e de 0.85mm para o AH 26. LUSSI et

al, (1999) também apontou infiltrações semelhantes do corante para os dois cimentos, o mesmo sendo observado por MILETIC *et al.* (1999), quando utilizou o sistema de transporte de fluidos. Finalmente, MILETIC *et al.* (2002) analisando a penetração de bactérias inoculadas na câmara pulpar de canais obturados com os dois cimentos, cujos ápices dos dentes ficaram submersos em meio de cultura, observaram em 45% dos casos tratados com o AH 26 e 50% com o AH Plus, infiltração bacteriana total e, portanto, sem significância estatística.

Nota-se pelos trabalhos anteriores que, no geral, a boa capacidade seladora marginal do AH 26 foi mantida no AH Plus. Por outro lado, em relação aos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, embora LUSSI *et al.* (1999) tenham apontado infiltrações semelhantes, a maioria têm encontrado superioridade do AH Plus (ALMEIDA, 1997; HAÏKEL, 1999; TANOMARU FILHO *et al.*, 1999; LUSSI *et al.*, 2000). Utilizando bactérias como agente marcador, ZUCCO (2001) e SIMIONATO (2003) compararam a infiltração bacteriana ocorrida com o AH Plus e com cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, após obturações dos canais radiculares e preparo para pino intra-radicular. O primeiro utilizou dentes humanos extraídos, os quais foram inoculados com bactérias na câmara pulpar, ficando os ápices radiculares imersos em meio de cultura. Noventa dias após, 5,5% dos casos obturados com o AH Plus provocaram turvação do meio de cultura e em 2,7% dos tratados com cimento de óxido de zinco e eugenol (Endo Fill). SIMIONATO (2003), por sua vez, trabalhando em dentes de cães, identificou, pelo método de Brown e Brenn, presença de bactérias na região periapical em 50% dos canais obturados com o cimento AH Plus e em 70% dos obturados com o cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Pulp Canal Sealer EWT). Pelos dados

anteriores, percebe-se que o cimento AH Plus tem capacidade seladora marginal superior aos cimentos de óxido de zinco e eugenol.

Em comparação aos cimentos à base de hidróxido de cálcio, também tem sido observado que o AH Plus proporciona selamento marginal igual (TANOMARO FILHO *et al.*, 1999; LUSSI *et al.*, 1999; 2000; MILETIC *et al.*, 1999) ou superior (HAÏKEL, 1999; ZUCCO, 2001) aos mesmos. Destaque-se, portanto, o bom selamento proporcionado pelo AH Plus em relação a vários cimentos pertencentes às outras categorias.

Quanto ao potencial antimicrobiano, dois trabalhos comparam o efeito obtido com o AH Plus e seu precursor AH 26, ambos através do contato direto dos cimentos com meio de cultura semeado com bactérias, onde os resultados mostraram a superioridade do AH 26 (KAPLAN *et al.*, 1999; FANG *et al.*, 2001). Por outro lado, em relação aos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, embora KAPLAN *et al.* (1999) admitam menor efeito antimicrobiano do AH Plus, a maioria tem apontado atuação semelhante (LEONARDO *et al.*, 2000; SIQUEIRA *et al.*, 2000; FANG *et al.*, 2001). Finalmente, os estudos comparativos com os cimentos à base de hidróxido de cálcio também tem apontado resultados similares (LEONARDO *et al.*, 2000; SIQUEIRA *et al.*, 2000; FANG *et al.*, 2001) e apenas TIMPAWAT *et al.* (2001) observou maior potencial antimicrobiano do AH Plus do que o Apexit. Observa-se pelos dados anteriores que o potencial antimicrobiano do AH Plus nivela-se aos outros cimentos endodônticos.

Das propriedades apresentadas pelo AH Plus, a sua biocompatibilidade é a que apresenta maior número de publicações. Iniciando-se pela confrontação com o seu precursor AH 26, a quase totalidade dos trabalhos analisaram a toxicidade dos dois cimentos frente a cultura de células. Com esta metodologia tem-se constatado que ambos são altamente citotóxicos, principalmente nas primeiras horas após o preparo dos mesmos (COHEN *et al.*, 2000; MILETIC *et al.*, 2000; HUANG *et al.*, 2001; PULGAR *et al.*, 2002), e que, segundo AZAR *et al.* (2000), pode desaparecer após uma semana com o AH Plus. Contudo, MILETIC *et al.* (2003) trabalhando com linfócitos humanos, apontaram maior citotoxicidade do AH Plus, embora nenhum dos dois cimentos provocaram mutagenicidade.

O único trabalho que comparou a resposta dos tecidos periapicais aos cimentos AH Plus e AH 26 foi o de GARUTTI (1999). Este autor tratou endodonticamente dentes de cães e analisou os resultados 180 dias após. Observou que o comportamento dos dois cimentos foi semelhante, caracterizado pela ausência do selamento biológico total do forame principal e presença de infiltrado inflamatório crônico de intensidade pequena a moderada.

Comparando a citotoxicidade do AH Plus com cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, os trabalhos que utilizaram culturas de células têm apresentado resultados divergentes, alguns apontando menor agressividade do AH Plus (AZAAR *et al.*, 2000; TAI *et al.*, 2001; SCHWARZE *et al.*, 2002a; 2002b) e outros maior agressividade (SCHWARZE *et al.*, 2002a; 2002b). Em tecido subcutâneo, GOMES FILHO (2001) observou melhor comportamento de um cimento à base de óxido de zinco e eugenol

(Pulp Canal Sealer) do que o AH Plus. Contudo, todas as análises histopatológicas efetuadas em tecido periapical de dentes de cães tratados endodonticamente descrevem melhor reparo com o AH Plus do que com alguns cimentos que contêm óxido de zinco e eugenol (ALMEIDA, 1997; LEONARDO *et al.*, 1999b; SIMIONATO, 2003) e mesmo com um cimento à base de ionômero de vidro (SALINA, 2001).

Finalmente em relação aos cimentos à base de hidróxido de cálcio, os trabalhos têm demonstrado melhor comportamento biológico destes do que o AH Plus, tanto em testes efetuados em culturas de células (MILETIC *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2000; WILLERSHAUSEN *et al.*, 2000; HUANG *et al.*, 2001; SCHWARZE *et al.*, 2002a; 2002b), quanto em tecido periapical de dentes de cães (BERBERT *et al.*, 2002).

6.2.3 DOS RESULTADOS OBTIDOS

A análise geral de nossos dados permitem observar que os dois fatores estudados, tipo de cimento e limite da obturação, interferiram nos resultados.

Considerando-se o tipo de cimento, independentemente do nível de obturação, o Sealapex proporcionou condições de reparo significativamente mais favoráveis do que o AH Plus ($p=0.01$). Esse resultado é plenamente concordante com todos os trabalhos que analisaram comparativamente a biocompatibilidade desses dois cimentos. SANTOS *et al.* (2000) empregando culturas de células constataram que as tratadas

pelo AH Plus apresentaram morte celular a partir do 5º dia, após contato com o material, enquanto que com o Sealapex de 80 a 100% apresentavam-se vitais durante todo o período experimental máximo de 7 dias. WILLERSHAUSEN *et al.* (2000) também trabalharam com culturas de células, tomando como um dos parâmetros para determinar a citotoxicidade a liberação de prostaglandina E2. Constataram que os níveis desta foi significativamente maior para o AH Plus. HUANG *et al.* (2001) avaliaram a genotoxicidade em células de carcinoma oral por meio de eletroforese. Constataram que o AH Plus aumentou a genotoxicidade, o que não ocorreu com o Sealapex.

Três outros trabalhos fizeram um estudo comparativo do reparo de lesões periapicais induzidas em dentes de cães, cujos canais foram obturados com o Sealapex ou AH Plus (GRECCA, 2001; BERBERT *et al.*, 2002). Todos eles demonstraram histologicamente que os melhores resultados foram obtidos com o Sealapex.

Portanto, nosso trabalho é mais um que confirma a superioridade do Sealapex sobre o AH Plus. Esse melhor comportamento biológico pode ser constatado quando se comparam os dados contidos nos Quadros 2 e 4. De todos os eventos apresentados neles, alguns identificam melhor a biocompatibilidade do material: a intensidade do infiltrado inflamatório, a organização do ligamento periodontal e o selamento biológico dos forames principal e acessórios.

Em relação ao infiltrado inflamatório, a forma aguda que normalmente é observada em períodos curtos, após os noventa dias de pós-operatório foi substituída em todos os grupos pela inflamação crônica. Considerando-se os espécimes das

obturações aquém do forame apical com o Sealapex, em 90% dos casos ela foi pequena ou ausente e, em apenas 1 caso, foi intensa; com o AH Plus em 60% ela foi pequena ou ausente e em 40% foi moderada a intensa.

Outro aspecto a considerar é a organização do ligamento periodontal apical . Com o Sealapex, 60% dos casos apresentaram ligamento totalmente organizado, enquanto que com o AH Plus apenas 1 caso (10%).

Finalmente, outra propriedade considerada importante dos cimentos obturadores de canal é a sua capacidade de induzir o selamento biológico do forame e foraminas apicais. Neste aspecto, o Sealapex também apresentou melhor performance porque induziu o selamento total do forame principal em 40% dos casos e da maioria ou de todos os forames acessórios em 90% dos espécimes. Com o AH Plus não ocorreu nenhum caso de selamento total do forame principal, mas apenas 20% de selamento parcial. Quanto aos forames acessórios, apenas 30% apresentou selamento da maioria ou de todos. Esses resultados sobre a incidência de selamento biológico induzido pelo Sealapex se aproximam aos encontrados em outros trabalhos que também realizaram sobre-instrumentação, cujos índices variaram de 33,3% (HOLLAND E SOUZA, 1985) e 50% (BONETTI FILHO, 1990).

Para nós, esse estímulo à calcificação talvez possa ser o diferencial das substâncias à base de hidróxido de cálcio sobre as que não o contém porque com ela, o tecido conjuntivo periapical isola-se do material obturador. Com isso, a área de contato fica reduzida, em casos de selamento parcial, ou eliminada quando o selamento

for total. Em consequência, o infiltrado inflamatório, que é uma reação normal à irritação provocada pelo material obturador, deve diminuir, favorecendo, com isso, a organização do ligamento periapical.

O primeiro trabalho que demonstrou a propriedade do cimento Sealapex estimular a deposição de tecido duro foi o de HOLLAND e SOUZA (1985). Os autores que obturaram dentes de cães e de macacos e obtiveram alta incidência de selamento biológico completo, principalmente no grupo onde a instrumentação e a obturação limitaram-se à junção CDC. Esses resultados foram confirmados em experimentações posteriores realizadas em animais (TAGGER e TAGGER, 1989; BONETTI FILHO, 1990; HOLLAND *et al.*, 1990; LEONARDO *et al.*, 1997; SILVA, 1995). Demonstrou-se, também, que o Sealapex induziu a deposição de calcificação quando implantado em tecido subcutâneo de animais (YESILSOY *et al.*, 1998; HOLLAND *et al.*, 2002).

Se, por um lado, o Sealapex proporcionou resultado significativamente melhor do que o AH Plus ($p=0.001$) quando as obturações localizaram-se aquém do forame apical, por outro, é importante considerar a biocompatibilidade do cimento AH Plus. A literatura mostra que, de uma maneira geral, os trabalhos desenvolvidos em culturas de células apontam o AH Plus como um cimento citotóxico (COHEN *et al.*, 2000; MILETIC *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2000; WILLERSHAUSEN *et al.*, 2000; TAI *et al.*, 2001; PULGAR *et al.*, 2002). Entretanto, quando os trabalhos são realizados em dentes de animais, os autores tem demonstrado ausência de inflamação nos tecidos periapicais (ALMEIDA, 1997; LEONARDO *et al.*, 1999b) ou infiltrado inflamatório pequeno (GARUTTI, 1999; SALINA, 2001; BERBERT *et al.*, 2002; SIMIONATO, 2003). Observa-se, também, que o

AH Plus é mais biocompatível do que os cimentos de óxido de zinco e eugenol (ALMEIDA, 1997; LEONARDO *et al.*, 1999b; SIMIONATO, 2003).

Como se nota, as divergências entre os trabalhos realizados em culturas de células e os efetuados em dentes de animais possam estar relacionados ao período pós-operatório que na primeira metodologia quase sempre é pequena e na segunda mais longa. Assim, tem-se constatado que, com o seu precursor AH 26, em períodos curtos, a resposta inflamatória é mais acentuada e gradativamente vai se reduzindo com o passar do tempo, podendo, inclusive, desaparecer totalmente (OLSSON *et al.*, 1981; MOLLOY *et al.*, 1992; LEONARDO *et al.*, 1984; ERSEV *et al.*, 1999).

Além do período pós-operatório, outro fator que poderia influenciar na resposta tecidual do AH Plus seria a proporção das pastas A e B. Alguns estudos efetuados com o AH 26 demonstraram que o componente resinoso (éter de diclicidil bisfenol A) é o elemento que apresenta maior potencial de irritação e, portanto, provável responsável pelas reações iniciais mais severas. Com a polimerização, devido a reação deste componente com a hexametilenotetramina, a irritação inicial acaba se reduzindo (BENATTI NETO, 1980; LIA *et al.*, 1988). Por outro lado, NOWAK *et al.* (1966), implantando em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos o cimento AH 26 com diferentes proporções de seus componentes, observou maior atividade macrofágica com maiores quantidades de pó. Atribuiu esse resultado à presença de elementos metálicos, como o bismuto, o titânio e a prata, no pó do cimento. Provavelmente em função dessas observações é que esses componentes metálicos do cimento AH 26 foram substituídos pelo óxido de ferro, que acrescidos às outras substâncias deram origem ao AH Plus.

Segundo MORAES (1984), para o AH 26 a reação de polimerização completa-se ao redor de 18 horas, período em que ocorre a liberação de formaldeído. Para muitos autores estas substâncias liberadas seriam as maiores responsáveis pela agressão tecidual inicial (SCHRÖEDER, 1959; GOLDBERG, 1975; KOCH, 1999; MILETIC *et al.*, 2000). Com o lançamento do AH Plus, a química das resinas epóxicas foi mantida, mas que, segundo os fabricantes, sem liberação de substâncias tóxicas (ALMEIDA, 1997). LEONARDO *et al.* (1999a), através da espectrofotometria constataram que o AH Plus libera menos formaldeído que o AH 26. COHEN *et al.* (2000) verificaram que esta liberação, que no AH 26 é de 1.347ppm, realmente é drasticamente reduzida para 3,9ppm. Era de se esperar, portanto, melhor comportamento do AH Plus em relação ao seu precursor, hipótese esta que não foi confirmada em diversos trabalhos. Portanto, permanece a dúvida se o maior responsável pela irritação seria realmente o formaldeído liberado.

Apesar dessa possível reação inflamatória inicial que o AH Plus possa induzir, é importante destacar que, em períodos mais longos, ela fica reduzida a uma inflamação crônica discreta, ou até ausente, o que o caracteriza como um cimento mais biocompatível do que os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (ALMEIDA *et al.*, 1997; LEONARDO *et al.*, 1999; SIMIONATO, 2003). Sua inferioridade constatada em nosso trabalho, em relação ao Sealapex, provavelmente esteja relacionado ao fato dele não ser um indutor de calcificação.

Em relação à segunda proposta do presente estudo, ou seja, o limite da obturação, nossos resultados se agregaram a todos os outros que têm apontado que as

sobreobturações conduzem a piores condições, tanto em trabalhos clínicos como histológicos. Assim, SELTZER *et al.* (1963) relatam sucesso clínico de 87,2% nas obturações ligeiramente aquém do forame e 70,6% nas sobreobturações e HOLLAND *et al.* (1971) relatam sucesso radiográfico de 70,86% e 38,4% respectivamente para os mesmos limites. Por sua vez, GARCIA e LOYANNO (1990) realizando controle radiográfico de dentes com tratamento endodôntico efetuado até 8 anos, observaram que as pequenas sobreobturações não impediram o reparo, enquanto que as grandes (mais de 2mm) interferiram significativamente no mesmo.

Por outro lado, quando o critério de análise dos resultados é o histológico, tem sido apontado respostas variáveis dos tecidos periapicais frente ao material obturador. Assim, a longo prazo, pode ocorrer uma tendência ao encapsulamento do material extravasado (MURUZÁBAL *et al.*, 1966; BARKER e LOCKETT, 1972; HOLLAND E SOUZA, 1985), ou a permanência de um infiltrado inflamatório crônico (HOLLAND *et al.*, 1971; SETZER *et al.*, 1973), ou até casos de proliferação epitelial (SELTZER *et al.*, 1973).

Dois trabalhos foram realizados onde se comparou os resultados clínicos com o histopatológico, após tratamentos efetuados em dentes humanos. KETTERL (1965), comparando vários limites de obturação, constatou que os localizados 1mm aquém do ápice radicular radiográfico foram os que apresentaram os melhores resultados, os quais foram confirmados na análise histológica. RICUCCI e LANGELAND (1998) analisaram histologicamente a região periapical de dentes humanos tratados endodonticamente a longo prazo. Verificaram que, embora clinicamente predominasse

a ausência de sintomas clínicos, histologicamente sempre foi detectada a presença de intenso infiltrado inflamatório, com reação tipo corpo estranho.

Como se pode observar pelos dados anteriores, os trabalhos mostraram que os piores resultados, são observados quando o material obturador atinge o ligamento periodontal, cuja resposta pode apresentar algumas variações. Certamente, um dos fatores que contribuem para essas variações é o tipo do cimento obturador utilizado. Em nossa investigação não observamos nenhum caso com ocorrência de encapsulamento total do material, nem de proliferação epitelial com qualquer dos cimentos estudados. Pelos Quadros 3 e 5 pode-se notar também que, após os 90 dias, em nenhum caso, com os dois cimentos, identificou-se infiltrado inflamatório agudo, contudo, em todos observou-se presença de inflamação crônica. Comparando-se sua intensidade nos dois limites de obturação, observa-se que, com o Sealapex, aquém do forame apical ela foi predominantemente pequena (média 2,0) e nas sobreobturações de moderada a intensa (média 3,5). Com o AH Plus, para os dois limites, elas foram respectivamente pequena a moderada (média 2,55) e moderada a severa (média 3,4). Com a aplicação de análise estatística relativa ao infiltrado inflamatório presente, é interessante observar que no limite aquém o Sealapex foi significativamente superior ao AH Plus ($p=0,05$), superioridade esta que desapareceu nas sobreobturações, quando não ocorreu diferença significativa (Tabela 5).

Contudo, a despeito da presença do infiltrado inflamatório crônico em todos os espécimes sobreobturados com o Sealapex, em 30% dos casos ocorreu selamento biológico do forame principal (Quadro 3), o que comprova, mais uma vez, a sua

capacidade de induzir a calcificação. Sem dúvida esta propriedade é que acabou definindo a superioridade do cimento Sealapex sobre o AH Plus, tanto no geral, como separadamente, nas obturações efetuadas aquém do forame apical e nas sobreobturações.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Baseado nos escores atribuídos aos diferentes eventos histomorfológicos e na análise estatística, dentro das condições experimentais utilizadas é possível chegar-se às seguintes conclusões:

7.1 Em relação aos cimentos estudados, o teste de Mann-Whitney demonstrou que, independentemente do limite de obturação, o Sealapex apresentou melhor comportamento do que o AH Plus ($p=0,01$);

7.2 Em relação aos limites de obturação estudados, o Teste de Mann-Whitney demonstrou que independentemente do cimento, as obturações efetuadas aquém do forame apical proporcionaram melhores resultados do que as sobreobturações ($p=0,01$);

7.3 O Teste de Kruskal-Wallis, aplicado aos quatro grupos experimentais, demonstrou que o Sealapex proporcionou resultado significativamente superior ao AH Plus tanto nas obturações efetuadas áquém do forame apical ($p=0,05$), como nas além do forame apical ($p=0,01$).

8 REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, W. A. **Cimentos obturadores de canais radiculares: avaliação histológica da resposta dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães, após biopulpectomia. Estudo da infiltração marginal apical.** Araraquara, 1997. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
2. ANTONIO, M. P. S.; MOURA, A. A. M. Análise in vitro do selamento marginal apical de obturações realizadas com cones de guta-percha associados a quatro tipos de cimentos. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 11, n. 1, p 61-6, 1997.
3. AZAR, N. G. *et al.* In vitro cytotoxicity of a new epoxy resin root canal sealer. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, n. 8, p. 462-65, Aug. 2000.
4. BARKER, B. C. W., LOCKETT, B. C. Reaction of dog tissue to immediate root canal filling with zinc oxide cement and gutta percha. **Aust. Dent. J.**, Sidney, v.17, n.1, p.1-8, 1972.
5. BARKHORDAR, R.A.; BUI, T.; WATANABE, L. An evaluation of sealing ability of calcium hydroxide sealers. **Oral Surg. Oral Med., Oral Pathol.**, St. Louis, v.68, n.1, p.88-92, July 1989.

6. BELTES, P. *et al.* *In vitro* evaluation of the cytotoxicity of calcium hydroxide-based root canal sealers. **Endod. Dent. Traumatol.**, Cooopenhagen, v. 11, p. 245-249, 1995.
7. BENATTI NETO, C. **Reação do tecido conjuntivo subcutâneo de rato ante a implantação do cimento AH 26.** Bauru, 1980. 80p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
8. BERBET, F. L. C. V. *et al.* Influence of root canal dressing and sealers on repair of apical periodontitis after endodontic treatment. **Oral Surg. Oral Med., Oral Pathol.**, St. Louis, v.93, p. 184-89, Feb., 2002.
9. BERNÁTH, M.; SZABÓ, J. Tissue reaction initiated by different sealers. **Int. Endod. J.** Oxford, v. 36 n. 4, p. 256-262, 2003.
10. BERGENHOLTZ, G.; LEKHOLM, U.; MILTHON, R.; ENGSTROM, B. Influence of apical overinstrumentation and overfilling on re-treated root canals. **J. Endod.**, v. 5, n. 10, p. 310-314, oct. 1979.
11. BIRMAN, E. G. *et al.* Estudo de propriedades físicas e biológicas de um cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio. **Revis. Odontol. (USP)**, v. 4, n. 1, p. 25-30, jan/mar. 1990.

12. BOHORQUEZ-AVILA, S.P. **Avaliação da presença e localização de bactérias nos canais de radiculares e nas lesões periapicais crônicas de coloração de Brown e Brenn e da Prevotella intermediária pela imunofluorescência indireta.** Bauru, 1994. p. 125. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 1994.
13. BONETTI FILHO, I.; LEAL, J. M.; MENDES, D. A. J. In vitro evaluation of the sealing capacity of different root canal obturation techics using 0,2% rodamine infiltration. **Odontol. Clín.** v. 1, n. 2, p. 17-21, jan/jun., 1987.
14. BONETTI FILHO, I. **Avaliação da biocompatibilidade de quatro técnicas de obturação de canais radiculares:** estudo em dentes de cãesd. Araraquara, 1990. 110 p. Tese (Doutorado-Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
15. CAICEDO, R., FRAUNHOFER, J. A.the properties of endodontic sealer cements. **J. Endod.**, v.14, n. 11, p. 527-34, 1988.
16. CAMPOS, G.M. Programa GMC: pesquisa biológica. Versão 8.2: software 2002. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc.html>. Acesso em: 10 março.2005.

17. CANALDA, C.; PUMAROLA, J. Bacterial growth inhibition produced by root canal sealers cements with a calcium hydroxide base. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.68, n.1, p.99-102, July 1989.
18. CANALDA, C.; *et al.* Bacterial growth inhibition produced by root canal sealers cements with a calcium hydroxide base. **Int. Endod. J.** , n. 6, p. 250 - 56, 1992.
19. COHEN, S., BURNS, R. C. **Caminhos da polpa**: obturação dos canais radiculares. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. 695p.
20. COHEN, B. I. *et al.* An in vitro study of the cytotoxicity of two root canal sealers. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, n.4, p.228-29, Apr. 2000.
21. ECONOMIDES, N. *et al.* Experimental study of the Biocompatibility of four root canal sealers and their influence on the zinc and calcium content of several tissues. **J. Endod.**, Baltimore, v. 21, n. 3, p. 122-127, Mar., 1995.
22. CURSON, I.; KIRK, E. E. An assessment of root canal-sealing cements. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 26, n. 2, p. 229-36, Aug., 1968.
23. ERAUSQUIN, J., MURUZÁBAL, M., DEVOTO, F. C. Necrosis of the periodontal ligament in root canal overfillings. **J. Dent. Res.**, v.45, n.4, p.1084-92, 1966.

-
24. ERAUSQUIN, J., MURUZÁBAL, M. Root canal filling with zinc oxide-eugenol cement in the rat molar. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, v.24, n.4, p. 547-58, 1967.
25. ERAUSQUIN, J., MURUZÁBAL, M. Tissue reaction to root canal cement in the rat molar. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, V.26, n.3, p.360-73, 1968.
26. ERSEV, H. *et al.* Cytotoxic and mutagenic potencies of various root canal filling materials in eukaryotic and prokaryotic *in vitro*. **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 5, p. 359-363, May, 1999.
27. ESTRELA, C. *et al.* Estudo do efeito biológico do pH na atividade enzimática de bactérias anaeróbias. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, v. 2, n. 4, p. 31-38, 1994.
28. FANG, D. *et al.* Antimicrobial activity of eight root canal sealers before and after setting. **J. Endod.**, Baltimore, v. 27, n. 3, p. 238, Mar., 2001. (abstract)
29. FISHER, W. S. Some additional factors to be considered in determinig the ideal type of root-filling material, with practical results. **Dental Cosmos**, v.69, n.12, p. 1252-59, 1927.
30. FOGEL, B. B. A comparative study of five materials for use in filling root canal spaces. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 43, n. 2, p. 284-99, Feb., 1977.

31. GARCIA, J. R., LOYANNO, F. Sobreobturaciones accidentales com cimento medicamentoso. **Rev SOLP**, v.3, n.5, p.7-10, 1990.

32. GARUTTI, G. **Estudo do comportamento biológico em dentes de cães e da capacidade seladora marginal dos cimentos AH 26 e AH Plus**. Marília, 1999. Tese (Mestrado) – Faculdade de Ciências Odontológicas de Marília, Universidade de Marília.

33. GEURTSSEN, W.; LEINENBACH, F.; KRAGE, T.; LEYHAUSEN, G.; GERMANY, H. Cytotoxicity of root canal sealers in permanent 3T3 cells and primary human periodontal ligament fibroblast cultures. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 85, n. 5, p. 592-597, 1998.

34. GOLDBERG, F. **Estudio fisioquimico, biologico e clinico radiografico del material de obturación de conductos radiculares: AH 26**. Buenos Aires, 1975. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Buenos Aires.

35. GOMES-FILHO, J. E.; GOMES, B. P.; ZAIA, A. A.; NOVAES, P. D.; SOUZA-FILHO, F. J. Glycol methacrylate: an alternative method for embedding subcutaneous implants. **J. Endod.**, v. 27, n. 4, p. 266-8, Apr., 2001.

36. GRECCA, F. S.; LEONARDO, M. R.; DA SILVA, L. A.; TANOMARU FILHO, M.; BORGES, M. A. Radiographic evaluation of periradicular repair after endodontic

- treatment of dog's teeth with induced periradicular periodontitis. **J. Endod.**, v. 27, n. 10, p. 610-2, Oct, 2001.
37. GROSSMAN, L. I.; TATOIAN, J. Paresthesia from N2. Report of a case. **Oral Surg.**, v. 46, p. 700-1, 1978.
38. HAÏKEL, Y. *et al.* A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 3, Mar., 1999.
39. HOLLAND, R., MAISTO, O. A., SOUZA, V., MARESCA, B. M., NERY, M. J. Accion y velocidad de reabsorcion de distintos materiales de obturacion de conductos radicales em el tejido conectivo periapical. **Rev Assoc Odontol Argent.**, v.69, n.1, p.7-17,, Jan/Fev 1981.
40. HOLLAND, R., MAISTO, O. A., SOUZA, V., MARESCA, B. M., NERY, M. J. A long term hitological study of periapical tissues of dog teeth after overfilling with two tipos of gutta-percha points. **Rev. Odontol. UNESP.**, v.14, n. 1 / 2, p.13-18, 1985.
41. HOLLAND, R.; MAISTO, O. A.; SOUZA, V.; MARESCA, B. M.; NERY, M. J. Comparación histological de dentes de perro sobreobturados com tres materiales. **Rev Esp Endod.**, v.4, n.3, p.79-86, 1986.

-
42. HOLLAND, R.; MAISTO, O. A.; SOUZA, V.; MARESCA, B. M.; NERY, M. J. A histologic comparison of dog teeth overfilled with three materials. **Rev. Odontol. UNESP**. Sao Paulo, v.15, p.13-21, 1986/1987.
43. HOLLAND, R. *et al.* Healing process of dog's dental pulp after pulpotomy and pulpotomy and protection with calcium hydroxide or Dycal. **Rev. Odontol. UNESP**., Sao Paulo, v.8, n.9, p.67-73, 1980.
44. HOLLAND, R. Técnicas mistas de preparo de canal radicular. **Rev Paul Odontol**, v.13, p.17-23, 1991.
45. HOLLAND, R. Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.50, n.1, p.61-64, Jan/Fev. 1996.
46. HOLLAND, R., SOUZA, V. Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to induce hard tissue formation. **J. Endod.**, Baltimore, v.11, n.12, p.535-43, Dec. 1985.
47. HOLLAND, R.; SOUZA, V.; MILANEZI, L.A.; TAGLIAVINI, L.R. Healing process of teeth with open apices: histological study. **Bull. Tokyo Dent. Coll.**, v. 12, n. 4, p. 333-338, 1971.

-
48. HOLLAND, R.; SOUZA, V.; RUSSO, M.C. Healing process after root canal therapy in immature human teeth. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.2, n.2, p. 269-279, 1973
49. HOLLAND, R.; SOUZA, V.; NERY, M. J.; BERNABÉ, P. F. E.; OTOBONI FILHO, J. A.; DEZAN JÚNIOR, E.; MURATA, S. S. Calcium salts deposition in rat connective tissue after the implantation of calcium-hydroxide – containing sealers. *J. Endod* , v.28, n.3, p. 173-76, 2002.
50. HOLLAND, R.; OTOBONI FILHO, J. A.; DE SOUZA, V.; NERY, M. J.; BERNABE, P. F.; DEZAN JR., E. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. *J. Endod.*, v. 29, n. 2, p. 121-4, Feb, 2003.
51. HUANG, T.H.; LEE, H.; KAO, C. Evaluation of the genotoxicity of zinc oxide eugenol-based, calcium hydroxide-based, and epoxy resin-based root canal sealers by comet assay. . *J. Endod*, v.27, n.12, p. 744-48, 2001.
52. JACOBOWITZ, M. **Avaliação do tecido conjuntivo subcutâneo de rato ao implante de cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio**. 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1996.

53. JACOBSEN, E. L. *et al.* An evolution of two newly formulated calcium hydroxide cements: A leakage study. **J. Endod.**, Baltimore, v.13, n.4, p.164-69, April, 1987.

54. KAPLAN, A. E.; PICCA, M.; GONZALEZ, M. I. *et al.* Antimicrobial effect of six endodontic sealers: an “in vitro” evaluation. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 15, p. 42-45, 1999.

55. KAPLAN, A. E., *et al.* Rheological properties and biocompatibility of endodontic sealers. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 36, p. 527-32, 2003.

56. KETTERL, W. Kriterien fur den Erfolg der vitalexstirpation. **Dtsch. Zahnarztl Z.**, v. 20, p. 407-416, 1965.

57. KOCH, M. J. Formaldehyde release from root-canal sealers: influence of method. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 32, p. 10-6, 1999.

58. KODUKULA, P. S.; PRAKASAM, T. B. S.; BAZIN, M. J.; ANTONISEN, A. C. Role of pH in biological wastewater treatment process. In: Physiological models in microbiology. **CRC Press**, p. 114-134, Florida, 1988.

59. KONTAKIOTIS, E. G.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Effect of sealer thickness on long-term sealing ability: a 2-year follow-up study. **Int. Endod. J.**, Oxford, V.30, n.5, p. 307-312, Sep. 1997.

-
60. LEAL, J. M., HOLLAND, R.; ESBERARD, R. M. Sealapex, CRCS, Fillcanal e N-Rickert. Estudo da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo de rato. **Odontol. Clín.**, v. 2, n. 1, p. 7-14, jan/mar.1988.
61. LEONARDO, M.R.; ALMEIDA, W. A. ; ITO, I. Y. ; SILVA, L.A.B. Radiographic and microbiological evaluation of posttreatment apical and periapical repair of dog's teeth with experimentally induced crhonic apical lesion. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 78, p. 232 - 38, 1994.
62. LEONARDO, M.R., *et al.* Calcium hydroxide root canal sealers-histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontic treatment. **J. Endod.**, Baltimore, v. 23, n. 7, p.428-32, Jul, 1997.
63. LEONARDO, M.R. *et al.* **Avaliação citotoxicidade de cimentos endodônticos quanto à alteração morfológica e à liberação de peróxido de hidrogênio, em culturas de macrófagos peritoniais de camundongos.** Bauru, 1996. 142p. Tese (Doutorado – Endodontia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
64. LEONARDO, M.R. *et al.* Tissue response to an epoxy resin-based root canal sealer. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.15, p.28-32, 1999.
65. LEONARDO, R.T., *et al.* Evaluation of cell culture citotocity of five root canal sealers. **J. Endod.** Baltimore, v.26, n.6, p.328-29, June, 2000.

-
66. LEYHAUSEN, G. *et al.* Genotoxicity and cytotoxicity of the epoxy resin-based root canal sealer AH Plus. **J. Endod.**, Baltimore, v.25, n.2, p. 109-113, Feb., 1999.
67. LIA, R. C. C. *et al.* Análise histopatológica comparativa dos componentes do cimento AH 26. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 17, n. 1/2, p. 7-18, 1988.
68. LIMKANGWALMONGKOL, S.; ABBOTT, P.; SANDLER, A. Four root canal sealers examined for sealing ability. Baltimore, v. 12, p. 451, Sept. 1992.
69. LIM, K. C.; TIDMARSH, B.G. the sealing ability of Sealapex compared with AH 26. **J. Endod.**, Baltimore, v. 12, p. 564 - 66, Sept. 1986.
70. LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; STICH, H. Obturation of root canals with different sealers using non-instrumentation technology. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 32, p. 17-23, 1999.
71. LUSSI, A. *et al.* Long-Term obturation quality using noninstrumentation technology. **J. of Endod.**, Baltimore, v. 26, n. 9, p. 491-493, Sept., 2000.
72. MADISON, S.; WILCOX, L. R. An evolution of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. **J.Endod.**, Baltimore, v.14, n.9, p.455-58, Sept. 1988.

-
73. MADISON, S.; SWANSON, K.; CHILES, S. A. An evolution of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealers types. **J.Endod.**, Baltimore, v.13, n.3, p.109-112, Mar. 1987.
74. MATSUMOTO, K.; INOUE, K.; MATSUMOTO, A. The effect of newly developed root canal sealers on rat dental pulp cells in primary culture. **J. Endod.**, Baltimore, v.15, n. 2, p. 60-67, Feb. 1989.
75. MILETIĆ, I. *et al.* Leakage of five root canal sealers. **Int Endod J.**, Oxford, v.32, p. 415-18, 1999.
76. MILETIĆ, I. *et al.* Cytotoxic effect of four root filling materials. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 16, p. 287-290, Jun., 2000.
77. MILETIĆ, I. *et al.* Bacterial and fungal microleakage of AH 26 and AH Plus root canal sealers. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 35, p. 428-432, 2002.
78. MILETIĆ, I. *et al.* Examination of cytotoxicity and mutagenicity of AH26 and AH Plus sealers. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 36, n. 5, p. 330-335, May, 2003.
79. MITTAL, M; CHANDRA, S.; CHANDRA, SH. Comparative tissue toxicity evaluation of four endodontic sealers. **J. Endod.** Baltimore, v.21, p.622-624, Nov/Dec. 1995.

-
80. MOLLOY, D. *et al.* Comparative tissue tolerance of a new endodontic sealer. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, St. Louis, v.73, n.4, p.490-93, April. 1992.
81. MORAES, I. G. **Propriedades físicas de cimentos epóxidos experimentais para obturação de canais radiculares, baseados no AH 26.** Bauru, 1984. 150p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
82. MURUZÁBAL, M., ERAUSQUIN, J., DEVOTO, F. C. H. A study of periapical overfilling in root canal treatment in the molar of rat. **Arch Oral Biol**, v.11, n.4, p.373-83, 1966.
83. NEEF, T.; LAYMAN, D.; JEANSONNE, B. G. In vitro cytotoxicity evaluation of endodontic sealers exposed to heat before assay. **J. Endod.**, Baltimore, v. 28, n. 12, Dec. 2002.
84. NITZAN, D.W.; STABHOLZ, A.; AZAZ, B. Concepts of accidental overfilling and overinstrumentation in the mandibular canal during root canal treatment. **J. Endod.**, Baltimore, v. 9, n. 2, p. 81-85, 1983.
85. NOWAK, V. L.; NEMECEK, S. T.; PUZA, V. Untersuchungen über die Kurzund langfristige Gewebsreaktion auf die Wurzelfüllpaste AH 26. **Dtsch. Zahnärzti. Z.**, v. 21, p. 584-591, 1996.

86. OGATA, L. I. **Obturação dos canais de dentes de cães com os cimentos sealapex e endofill e imediato preparo para pino. Análise histomorfológica e histomicrobiológica do efeito da exposição do canal radicular ao meio oral, após a proteção ou não do material obturador com um plug de super bonder.** Marília, 2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Odontológicas de Marília, Universidade de Marília.
87. OGUNTEBI, B. R.; SHEN, C. Effect of different sealers on thermoplasticized Gutta-percha root canal obturations. **J. Endod.**, v. 18, n. 8, p. 363-6, Aug., 1992.
88. OLSSON, B.; SLIWKOWSKI, A.; LANGELAND, K. Subcutaneous implanted for the biological evaluation of endodontic materials. **J. Endod.**, Baltimore, v. 7, n. 8, p. 355-369, Aug., 1981.
89. PULGAR, R. *et al.* The effect of AH 26 and AH Plus on MCF-7 breast cancer cell proliferation *in vitro*. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 35, p. 551-556, 2002.
90. ROTHIER, A. *et al.* Leakage evaluation in vitro of two calcium hydroxide and two zinc-eugenol-based sealers. **J. Endod.**, Baltimore, v.13, n.7, p.336-38, July 1987.
91. RICUCCI, D., LANGELAND, K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation. Part 2. A histological study. **Int Endod J.**, Oxford, v.31, n.6, p. 394-403, 1998.

92. RUBIM, E.; FARBER, J.L. Patologia. Rio de Janeiro. Interlivros, p.2-30, 1990.
93. RUSSO, M.C.; HOLLAND, R. Microscopical findings after protection with various dressings in pulpotomized teeth of dogs. **Rev. Fac. Odontol. Araçatuba**, v. 3, n. 1, p. 113-173, 1974.
94. RUSSO, M.C.; HOLLAND, R.; SOUZA, V. Radiographic and histological evaluation of the treatment of inflamed dental pulps. **Int. Dent. J.**, v. 15, p. 137-142, 1983.
95. SAFAVI, K. E.; NICHOLS, F.C. Effects of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. **J. Endod.**, Baltimore, v. 19, p. 76-78, 1993.
96. SAFAVI, K. E.; NICHOLS, F.C. Alterations of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium hydroxide treatment. **J. Endod.**, Baltimore, v. 20, p. 127-29, 1994.
97. SALINA, R. M. P. D. **Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após biopulpectomia, em função de deferentes soluções irrigadoras e cimentos obturadores utilizados no tratamento endodôntico**. Marília, 2001. 172p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Odontológicas de Marília, Universidade de Marília.

98. SANT'ANNA JÚNIOR, A. **Influência de preservação ou não do coto pulpar e do tipo de cimento obturador no processo de reparo de dentes de cães após biopulpectomia e tratamento endodôntico.** 2001. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica – Área de Concentração em Endodontia) – Faculdade de Ciências Odontológicas da Universidade de Marília – UNIMAR, 2001.
99. SANTOS, E. M. *et al.* Avaliação comparativa da citotoxicidade de alguns cimentos endodônticos. In: **Reunião anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica**, 17, 2000. (Abstract A358)
100. SCHRÓEDER, H. G. AH 26 ses proptietés et son comportement. **Rev. Franc. d'Odont-Stomatol.**, v. 6, p. 1134-1138, 1959.
101. SCHWARZE, T. *et al.* Long-term compatibility of various endodontic sealers using a new root canal model. **J. Endod.**, Baltimore, V.28, n.11, p. 749-53, November, 2002a.
102. SCHWARZE, T. *et al.* The cellular compatibility of five endodontic sealers during the setting period. **J. Endod.**, Baltimore, V.28, n.11, p.784-86, November, 2002b.
103. SELTZER, S., SOLTANOFF, W., SINAI, I., SMITH, J. Biological aspects of endodontic. Periapical reactions to root canal fillings short of and beyond the apex. **Oral Surg**, v.36: p. 725-37, 1973.

104. SELTZER, S., *et al.* Factors affecting sucessful repair after. **J Am Dent Assoc.** , Chicago, v.67, p. 651-61, 1963.
105. SEUX, D., COUBLE, M.L., HARTMANN, D. J., GAUTHIER, J. P., MAGLOIRE, H. Odontoblast-like cytodifferentiation of human dental pulp cells in vitro in the presence of a calcium hydroxid-containig cement. **Arch Oral Biol.** V.36, p.117-28, 1991.
106. SILVA, L. A., *et al.* **Ciimentos obturadores de canal radicular à base de hidróxido de cálcio:** avaliação histopatológica do reparo apical e periapical em dentes de cães, da resposta inflamatória em tecido subcutâneo e da migração celular em cavidade peritoneal de camundongos. Análise de pH, concentração total e condutividade. Ribeirão Preto, 1995. 191p. Tese (Livre Docência – Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
107. SILVA, L. A., *et al.* Calcium hydroxide root canal sealers evaluation of pH, calcium íon concentration and conductivity. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.30, n.3, p.205-09, May, 1997.
108. SILVA, L. A. B, *et al.* Effect of calcium hydroxide on bacterial endotoxin *in vivo*. **J. Endod.**, v. 28, p. 94-98, 2002.

-
109. SIMIONATO, A.P.B. **Reparo periapical após preparo para pino e exposição dos remanescentes das obturações dos canais radiculares ao meio oral. Influência do tipo de cimento obturador e da sua proteção ou não com um cimento temporário. Estudo histológico em cães.**2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade de Marília – UNIMAR, Marília, 2003.
110. SIQUEIRA, J. F. *et al.* Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, n. 5, p. 274-277, May, 2000.
111. SIRAGUSA, M.; RACCIATTI, G. The sealing ability of Sealapex and Apexit. A comparative study. **Int. Dent. J.**, Oxford, Mar. 1998.
112. SOARES, I., *et al.* Periapical tissue response to two calcium hydroxide-containing endodontic sealers. **J. Endod.**, Baltimore, v.16, n.4, p.166-69, Apr. 1990.
113. SOUZA, V.; HOLLAND, R. Treatment of the inflamed dental pulp. **Aust. Dent. J.**, v. 19, n.3, p. 191-196, 1974.
114. SOUZA. V., NERY, M. J., HOLLAND, R., BRUNINI, S. H. S., SANTOS, J.C., NAKAMURA, D. H., GOMES, M. A. J. Infiltração marginal coronária após obturação do canal radicular e preparo para pino. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, v.4, n.3, p.229-33, 2000.

115. SOUZA, V. *et al.* Influência do tipo de cimento obturador no tratamento de dentes de cães com lesões periapicais crônicas em uma ou duas sessões/Influence of the kind root canal sealer in the treatment of dogs teeth with chronic periapical lesion in one or two appointments. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, v. 4, n. 13, Abr./Jun., 2003.
116. TAGGER, M., TAGGER, E. Periapical reactions to calcium hydroxide-containing sealers and AH26 in monkeys. **Endod. Dent. Traumatol**, Copenhagen, v. 5, n.3, p.139-46, jun. 1989
117. TAI, K. W.; HUANG, F. M.; CHANG, Y. C. Cytotoxic evaluation of root canal filling materials on primary human oral fibroblast cultures and a permanent hamster cell line. **J. Endod.**, v. 27, n. 9, p. 571-3, Sep., 2001.
118. TAKAHARA, K.; ONODERA, A.; MATSUMOTO, K. Toxicity of root canal sealers on rat bone cells in primary culture. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v.6, p.200-07, 1990.
119. TIMPAWAT, S.; AMORNCHAT, C.; TRISUWAN, W. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. **J. Endod.**, Baltimore, v. 27, n. 1, p. 336-39, Jan., 2001.

-
120. TONOMARU FILHO *et al.* Capacidade seladora do Sealer 26 e AH Plus em obturações retrógradas. **Rev. Paul. Odontol.**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 34-36, jan./fev., 1999.
121. TORNECK, C. D.; SMITH, J. S.; GRINDALL, P. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. 3 Effect of debridement and disinfection procedures in the treatment of experimentally induced pulp and periapical disease. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 35, n. 4, p.532-540, 1973.
122. TRONSTAD, L.; BARNETT, F.; FLAX, M. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide-containing root canal sealers. **Endod. Dent.Traumatol.**, Copenhagen, v.11, n.2, p.90-94, 1988.
123. VALERA, M. C. **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.** 1995. 333p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1995.
124. YESILSOY, C. *et al.* A comparative tissue toxicity evaluation of established and newer root canal sealers. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, St. Louis, v.65, p.495-97, April. 1988.

125. YUSUF, H. The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 54, n. 5, p. 566-574, 1982
126. WILLERSHAUSEN, B.; *et al.* Cytotoxicity of root canal filling materials to three different human cell lines. **J. Endod.**, Baltimore, v.26, n.12, p.703-05, 2000.
127. ZMENER. O.; CABRINI, R. L. Effects of three calcium hydroxide based materials on human blood monocytes and lymphocytes. **Endod. Dent.Traumatol.**, Copenhagen, v.3, p.28-32, 1987.
128. ZMENER. O.; GUGLIELMOTTI, M.B.; CABRINI, R. L., Biocompatibility of two calcium hydroxide-based endodontic sealer: a quantitative study in subcutaneous connective tissue of rat. **J. Endod.**, Baltimore, v.14, n.5, p.229-35, May. 1988.
129. ZUCCO, L. R. **Avaliação da infiltração coronária em canais obturados e preparados para pino.** Canoas, 2001. 170p. Dissertação (Mestrado – Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Luterana do Brasil.



UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA
UNIVERSIDADE DE MARILIA - UNIMAR

PARECER

O grupo do trabalho indicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, aprovou o protocolo de pesquisa **“Resposta dos tecidos periapicais de dentes de cães aos cimentos AH Plus e Sealapex, após obturação dos canais radiculares realizadas aquém ou além do forame apical”**, da aluna Milena Silva Neves, do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica área de concentração em Endodontia, nível de Mestrado, na Universidade de Marília/SP sob orientação do professor Dr. Valdir de Souza.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios referentes ao andamento da pesquisa e ao seu término cópia do trabalho desenvolvido.

Marília, 07 de outubro de 2004.

Prof. Dr. Sosigenes Victor Benfatti

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMAR

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Levando-se em consideração a carência de estudos histomorfológicos, notadamente sobre o comportamento dos cimentos obturadores de canal em casos de sobreobturação, o presente trabalho teve por objetivo analisar a resposta dos tecidos periapicais de dentes de cães aos cimentos Sealapex e AH Plus, após obturação dos canais radiculares realizadas aquém ou além do forame apical.

4 MATERIAL E MÉTODO

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 PROCEDIMENTOS INICIAIS

Foram selecionados inicialmente para o presente trabalho, 40 canais radiculares de pré-molares superiores e inferiores, bem como incisivos superiores de 2 cães, com idade aproximada de 1 a 2 anos, sem raça definida, em bom estado de saúde, procedentes do biotério da Universidade de Marília, tendo já recebido as vacinas de praxe nos períodos apropriados. Durante todo o período experimental os procedimentos seguiram os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), tendo sido aprovados pela comissão de Ética da Universidade de Marília-UNIMAR (Anexo).

Por um período mínimo de 12 horas antes das intervenções os animais não receberam alimentação para que pudessem ser anestesiados sem risco de acidentes.

Inicialmente os animais foram anestesiados por via intramuscular, através da combinação dos seguintes ingredientes: sulfato de xilazina (Coopazine – Coopers Brasil Ltda, São Paulo – SP) na dosagem de 0.05 mL/Kg, cloridrato de tiletamina e cloridrato de zolazepam (Zoletil® 50 – Virbac do Brasil, Industria e Comercio Ltda, São Paulo – SP) na dosagem de 0,2 mL/Kg. A seguir, obteve-se o acesso venoso na pata posterior, o qual foi mantido por meio de um *scalp* nº 21 (Sondaplast – Materiais

Médicos Hospitalares, Feira de Santana – BA) por onde foi administrada uma solução de glicose-lactato (JP Indústria Farmacêutica S.A., Riberão Preto-SP) durante todo o período operatório, com o objetivo de manter o animal hidratado. A suplementação anestésica, quando necessária, foi realizada com metade da dose inicial.

Antes do início dos procedimentos endodônticos foram efetuados a anti-sepsia da cavidade oral com Listerine (Warner Lambert Co., New Jersey-USA), o polimento coronário dos dentes a serem tratados, o isolamento absoluto do campo operatório com dique de borracha e grampos, complementado com etil-cianoacrilato (Super bonder – Loctite Brasil Ltda, Itapevi –SP), e a anti-sepsia do campo operatório com solução de álcool-iodado a 3% (Aphoticário, Araçatuba – SP)

4.2 PROCEDIMENTOS ENDODÔNTICOS

O tratamento dos canais radiculares iniciou-se com a obtenção do acesso à cavidade pulpar com pontas diamantadas cilíndricas nº 1090 (KG Sorensen, Barueri-SP) acionadas em alta rotação e sob refrigeração adequada.

Localizados os canais radiculares, as polpas dentais foram removidas com limas tipo Kerr (Maillefer Instruments, Suíça) com pontas pré-curvadas ou com extirpa nervos, seguindo-se o preparo biomecânico dos canais de acordo com a técnica mista invertida (Holland et al., 1991). Assim, o terço coronário foi dilatado com ampliadores de orifício

(Maillefer Instruments, Suíça), o terço médio com brocas Gates-Glidden (Maillefer Instruments, Suíça) e o terço apical com limas tipo Kerr (Maillefer Instruments, Suíça) até a de # 45. O comprimento de trabalho correspondeu ao platô cementário situado no limite canal-dentina-cimento (CDC), determinado inicialmente pela sensibilidade tátil e comprovada posteriormente pela radiografia. Finalmente, o preparo completou-se com o escalonamento efetuado com liras Hedström (Maillefer Instruments, Suíça), no sentido ápice-coroa, para obtenção da forma cônica regular desejada.

Durante toda a instrumentação dos canais radiculares, as manobras do preparo foram acompanhadas de abundantes irrigações com soro fisiológico (Laboratório Aster, São Paulo-SP).

Concluído o preparo biomecânico, a barreira cementária apical foi perfurada com limas Kerr # 15, e o canal cementário obtido, ampliado até a lima Kerr # 25. A seguir, os canais foram novamente irrigados com soro fisiológico, secados com cones de papel absorvente e obturados com os cimentos Sealapex (Kerr Co., Romulus-USA) (Figura 1) ou AH Plus (De Trey AG, Zurich -Suíça) (Figura 2). Para este último passo, o cone de guta-percha principal (Dentsply, Petrópolis-RJ) foi selecionado de modo que se ajustasse ao batente apical localizado no limite CDC. Após ter-se comprovado radiograficamente sua posição, em 10 canais para cada material, uma pequena quantidade de cimento obturador foi levada ao canal radicular com auxílio da espiral de Lentulo. A seguir, o cone de guta-percha selecionado foi envolvido com o cimento obturador e introduzido no canal, até que o batente apical fosse atingido. Uma radiografia foi feita para se comprovar o extravasamento do cimento para a região

periapical. Nos casos onde se fez necessário, um pequeno movimento de vai e vem com o cone principal foi efetuado, até que o objetivo fosse atingido. Em outros 10 canais para cada cimento estudado, o cone envolvido com o material foi adaptado diretamente no batente apical evitando-se a sobreobturação. Definiu-se, assim os 4 grupos experimentais, com 10 espécimes cada um, tratados da seguinte maneira:

Grupo I – Obturação dos canais radiculares com cimento Sealapex, aquém do forame apical;

Grupo II – Sobreobturação dos canais radiculares com cimento Sealapex;

Grupo III – Obturação dos canais radiculares com cimento AH Plus, aquém do forame apical;

Grupo IV – Sobreobturação dos canais radiculares com cimento AH Plus.

Comprovado radiograficamente os limites atingidos pelos cimentos, a obturação do canal foi completada pela técnica da condensac o lateral ativa. Após a remo o do excesso do material obturador a câmara pulpar foi limpa e a cavidade de acesso selada com resina quimicamente ativada (Adaptic-Dentsply, Petrópolis-RJ).

O Quadro 1 cont m resumidamente as características principais dos 4 grupos experimentais.

Quadro 1 - Resumo das características dos 4 grupos experimentais

GRUPOS	CIMENTOS	LIMITES DA OBTURAÇÃO	NÚMERO DE ESPÉCIMES
Grupo I	Sealapex	Aquém forame apical	10
Grupo II	Sealapex	Sobreobturação	10
Grupo III	AH Plus	Aquém do forame apical	10
Grupo IV	AH Plus	Sobreobturação	10

4.3 PROCEDIMENTOS FINAIS

Decorrido o período pós-operatório de 90 dias os animais foram mortos por sobredose anestésica. As peças obtidas foram, então, removidas e fixadas em solução de formalina a 10%, tamponada com pH neutro e descalcificadas em solução de EDTA a 17%. A seguir, as raízes foram separadas individualmente, incluídas em parafina e cortadas seriadamente com 6 micrometros de espessura no sentido longitudinal. Os cortes obtidos foram corados com hematoxilina e eosina, para se efetuar a análise histomorfológica dos resultados, sendo que alguns, selecionados alternadamente, foram corados pelo método de Brown e Brenn (BOHORQUES-ÁVILA, 1994) para a avaliação histomicrobiológica.

4.4 COMPOSIÇÃO DOS CIMENTOS

De acordo com as informações dos fabricantes os 2 cimentos estudados apresentam as seguintes composições:



Figura 1 – Sealapex.

Sealapex – base : óxido de cálcio54%

Benzeno butil sulfanilamida.....32%

Oxido de zinco.....14%

Água.....0,01%

Catalisador : Sulfato de bário.....40%

Resina de salicilato de metila.....30%

Sílica pulverizada.....7%

Dióxido de titânio.....4%

Pigmento.....1%



Figura 2 – AH Plus.

AH Plus – Pasta Epóxica : Resina Epóxica

Tungstato de cálcio

Óxido de zircônio

Aerosil

Óxido de ferro

Pasta Amina: Amina 1 adamantada

N,N¹-Dibenzil-5-oxanonane-diamina-1,9

TCD-Diamina

Tungstato de cálcio

Aerosil

Óxido de zircônio

Óleo de silicone

4.5 CRITÉRIOS EMPREGADOS NA ANÁLISE HISTOMORFOLÓGICA

Os resultados foram analisados pela avaliação das condições histológicas das estruturas examinadas em itens distintos, atribuindo-se magnitudes registradas sob a forma de escores de 1 a 4, onde o 1 corresponde ao melhor desempenho de reparação e o 4 à pior condição de reparação, conforme critérios estabelecidos por SANT'ANNA Junior (2001), ficando os escores 2 e 3 em posições intermediárias.

Os itens a avaliados foram os seguintes:

1. Espessura do cimento neoformado
2. Extensão do cimento neoformado
3. Selamento biológico dos forames acessórios por cimento neoformado
4. Selamento biológico do forame principal por cimento neoformado
5. Reabsorção do cimento pré-existente
6. Reabsorção do tecido ósseo
7. Presença de bactérias
8. Intensidade do infiltrado inflamatório agudo
9. Extensão do infiltrado inflamatório agudo
10. Intensidade do infiltrado inflamatório crônico
11. Extensão do infiltrado inflamatório crônico
12. Espessura do ligamento periodontal
13. Organização do ligamento periodontal

14. Limite da obturação do canal radicular
15. Presença de detritos
16. Presença de células gigantes

Com a finalidade de facilitar a atribuição dos referidos escores e tornar este ato o menos subjetivo possível, o terço apical da raiz de dente foi subdividido em 4 segmentos, da seguinte forma: no ponto que inicia-se a circunferência apical traçou-se uma linha (1-5) perpendicular ao longo eixo de dente; a seguir, foi traçada uma linha (3) perpendicular à anterior, dividindo a porção apical em 2 partes iguais e os dois ângulos de 90 graus formados foram divididos ao meio, originando duas novas linhas (2 e 4), constituindo, assim, 4 segmentos iguais (Figura 3).

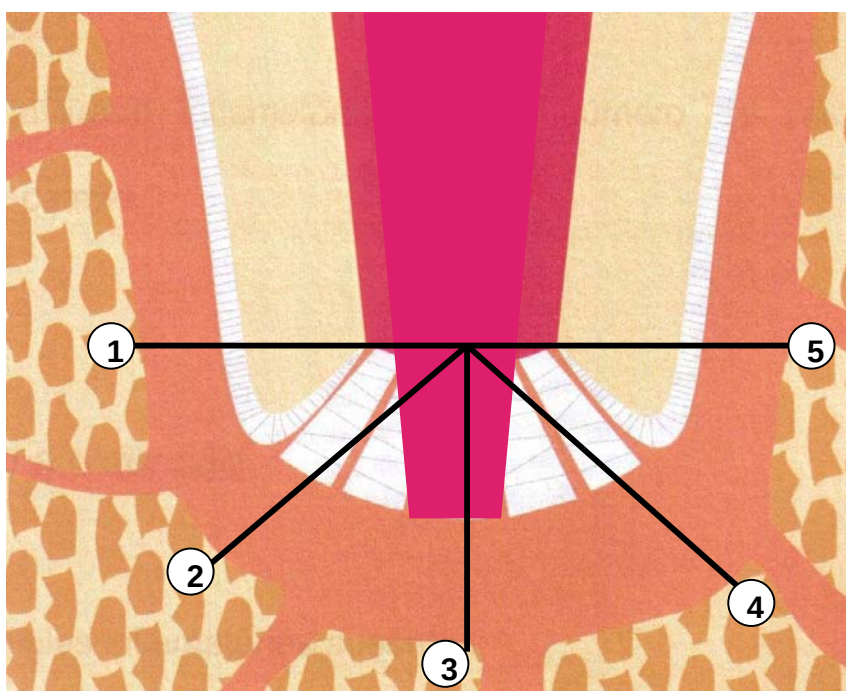


Figura 3 – Locais em que foram efetuadas as medidas de espessura do cimento e ligamento periodontal. Além disso, os segmentos obtidos foram utilizados para avaliar a organização do ligamento periodontal.

4. 5. 1 CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DE ESCORES AO ITEM CIMENTO

4. 5. 1. 1 ESPESSURA DO CIMENTO NEOFORMADO

A média das mensurações efetuadas nos 5 pontos contidos na figura 3 definiu a espessura do cimento neoformado.

- 1 – Acima de 60 micrometros;
- 2 – De 20 a 59 micrometros;
- 3 – De 1 a 19 micrometros;
- 4 – Ausência de cimento neoformado.

4. 5. 2 EXTENSÃO DO CIMENTO NEOFORMADO

- 1 – Ausência de reabsorção cementária, ausência de cimento neo-formado, reparo das áreas de reabsorção, deposição sobre cimento pré-existente;
- 2 – Repara mais de 1/3 das áreas de reabsorção;
- 3 – Repara até 1/3 das áreas de reabsorção;
- 4 – Áreas de reabsorção sem reparação.

4. 5. 3 SELAMENTO BIOLÓGICO DOS FORAMES ACESSÓRIOS POR CEMENTO NEOFORMADO

- 1 – Selamento completo de todos os canais (Figura 4);
- 2 – Selamento completo da maioria dos canais(Figura 5);
- 3 – Selamento completos de poucos canais (Figura 6);
- 4 – Ausência de selamento biológico (Figura 7).

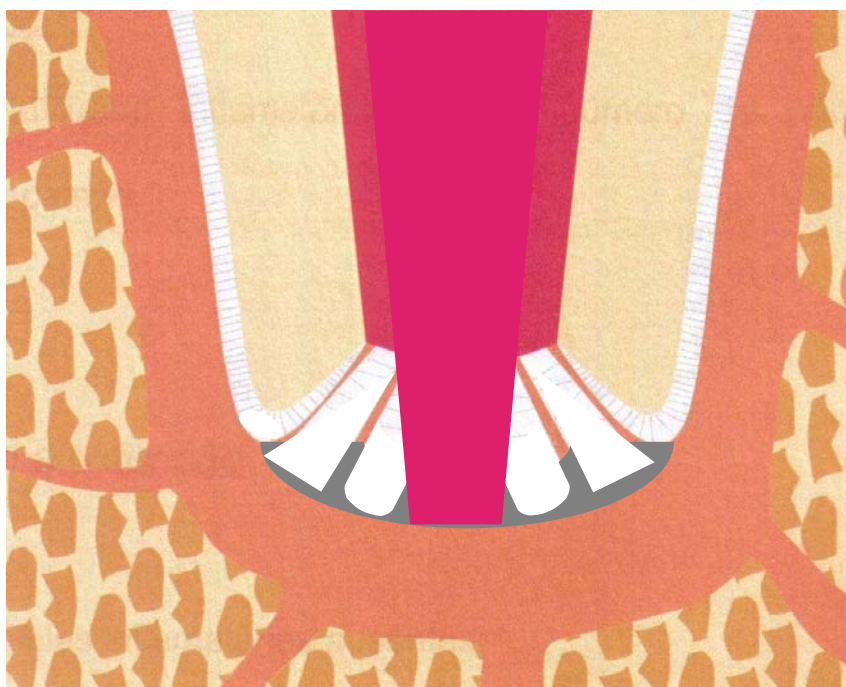


Figura 4 - Selamento completo de todos os canais

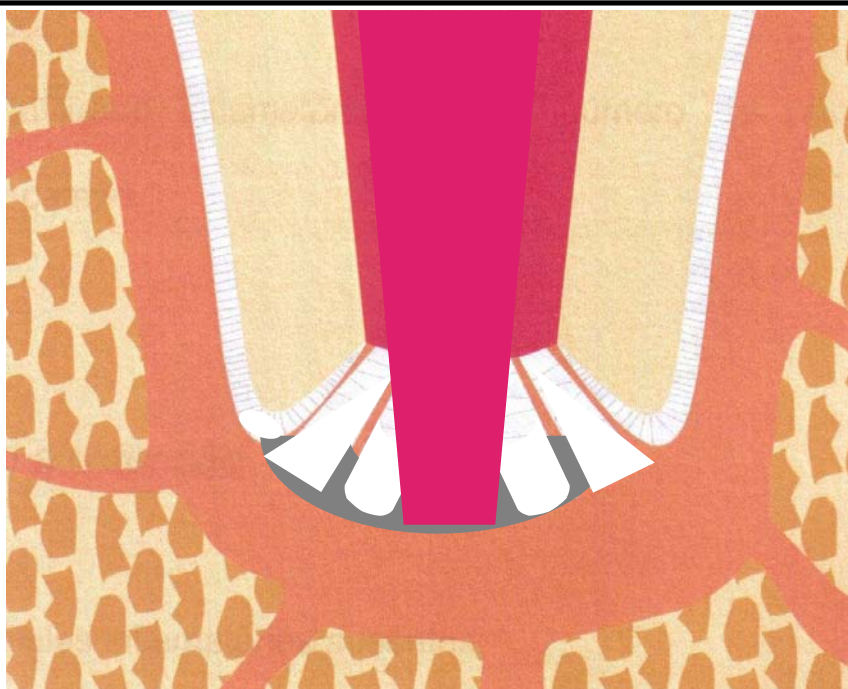


Figura 5 - Selamento completo da maioria dos canais



Figura 6 - Selamento completo de poucos canais.



Figura 7 - Ausência de selamento biológico.

4. 5. 4 Selamento biológico do forame principal por cimento neoformado

- 1 – Selamento biológico completo (Figura 8);
- 2 – Selamento biológico parcial (Figura 9);
- 3 – Deposição de cimento nas paredes laterais (Figura 10);
- 4 – Ausência de cimento neoformado(Figura 11).



Figura 8 – Representação esquemática do selamento biológico completo do forame principal (1).



Figura 9 – Representação esquemática do selamento biológico parcial do forame principal (2).



Figura 10 – Representação esquemática da deposição de cimento nas paredes laterais do forame principal (3).



Figura 11 – Representação esquemática da ausência de cimento neoformado no canal principal.

4. 5. 5 REABSORÇÃO DO CEMENTO PRÉ-EXISTENTE

- 1 – Ausente ou áreas de reabsorção completamente reparadas;
- 2 - Áreas de reabsorção reparadas parcialmente;
- 3 - Áreas de reabsorção não reparadas;
- 4 - Áreas de reabsorção ativa.

4. 5. 6 REABSORÇÃO DO TECIDO ÓSSEO

- 1 – Ausente ou áreas de reabsorção óssea completamente reparadas;
- 2 - Áreas de reabsorção óssea inativas ou parcialmente reparadas;
- 3 – Poucas áreas de reabsorção óssea ativa ou não reparadas;
- 4 –Muitas áreas de reabsorção óssea ativa.

4. 5. 7 INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO OU CRÔNICO

4. 5. 7. 1 QUANTO À INTENSIDADE

A intensidade do processo inflamatório foi analisada em conformidade com o número médio aproximado de células inflamatórias presentes em diferentes campos de um mesmo espécime, examinado com aumento de 400x (BERNABÉ, 1994).

- 1 – Células inflamatórias ausentes ou em número desprezível;
- 2 – Infiltrado inflamatório pequeno – número de células inflamatórias inferior a 10 por campo;
- 3 – Infiltrado inflamatório moderado – número de células inflamatórias entre 10 e 25 por campo;
- 4 – Infiltrado inflamatório intenso – número de células inflamatórias superior a 25 por campo.

4. 5. 7. 2 QUANTO À EXTENSÃO

- 1 – Células inflamatórias ausentes:
- 2 - Células inflamatórias localizadas dentro das ramificações ou junto aos forames apicais;
- 3 - Células inflamatórias pouco além dos forames apicais;
- 4 - Células inflamatórias em grande parte do espaço periapical.

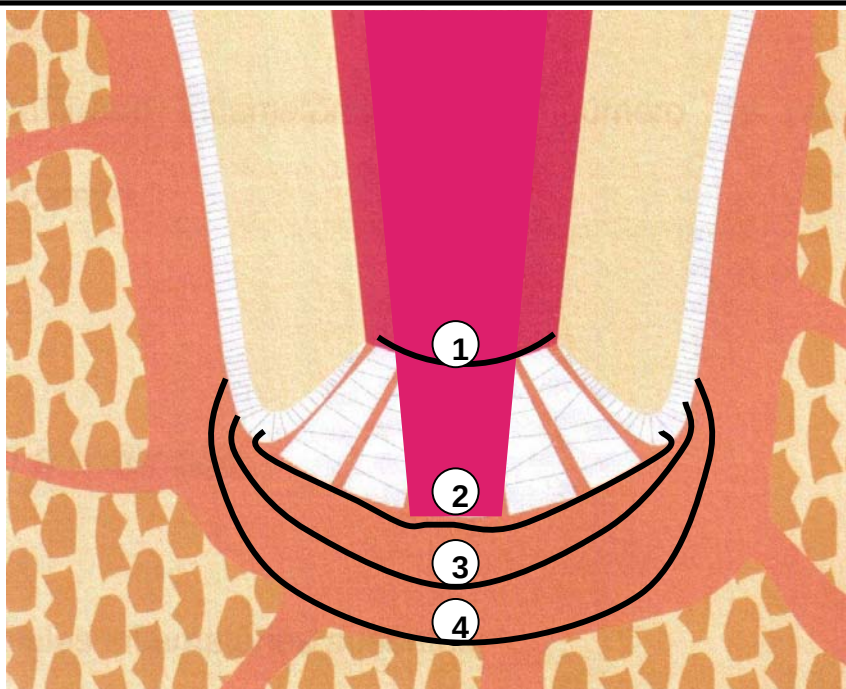


Figura 12 - Representação esquemática da extensão do infiltrado inflamatório agudo ou crônico evidenciando: ausência (1), localizado junto às ramificações ou forames (2), atingindo parcialmente o ligamento periodontal (3) e invadindo grande parte do ligamento periodontal (4).

4. 5. 8 LIGAMENTO PERIODONTAL

4. 5. 8. 1 ESPESSURA DO LIGAMENTO PERIODONTAL

Valores baseados na média das mensurações nos 5 pontos definidos na Figura 3 :

- 1 – Até 200 micrometros;
- 2 – De 201 a 300 micrometros;
- 3 - De 301 a 400 micrometros;

4 – Acima de 401 micrometros.

4. 5. 8. 2 ORGANIZAÇÃO DO LIGAMENTO PERIODONTAL

Para avaliação deste item considerou-se a divisão da região apical do dente expressa na Figura 3. Assim, essa região, dividida em 4 partes iguais, foi analisada para se quantificar em quantos segmentos as fibras do ligamento periodontal estavam organizadas, inserindo-se no cimento e osso:

- 1 – Ligamento organizado em toda porção apical do dente (Figura 13);
- 2 – Ligamento organizado em 3/4 partes da porção apical do dente (Figura 14);
- 3 – Ligamento organizado em $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ parte da porção apical do dente (Figura 15);
- 4 - Ligamento desorganizado em toda porção apical do dente (Figura16).

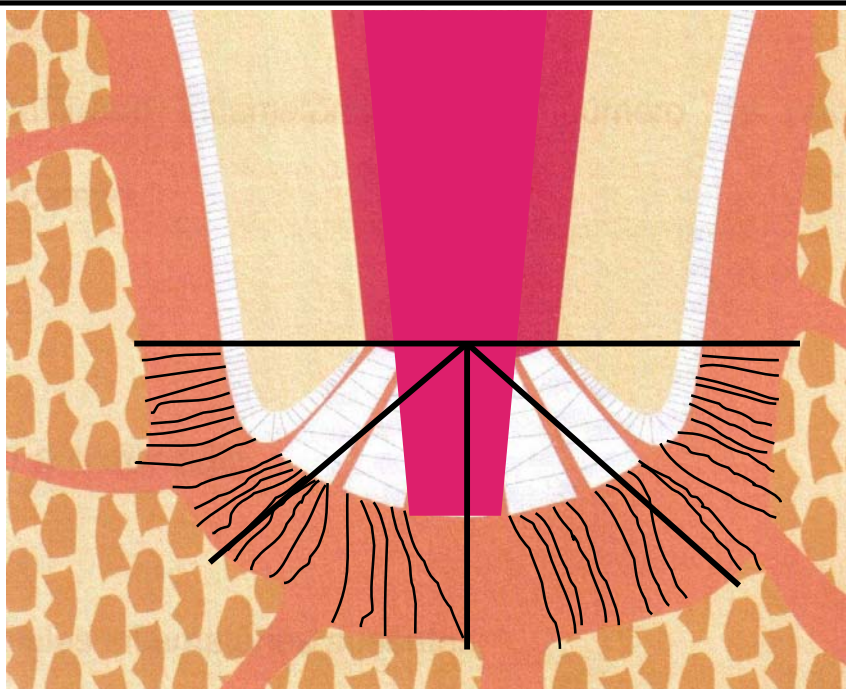


Figura 13 - Representação esquemática do item organização do ligamento periodontal. É evidenciado ligamento totalmente organizado (1).

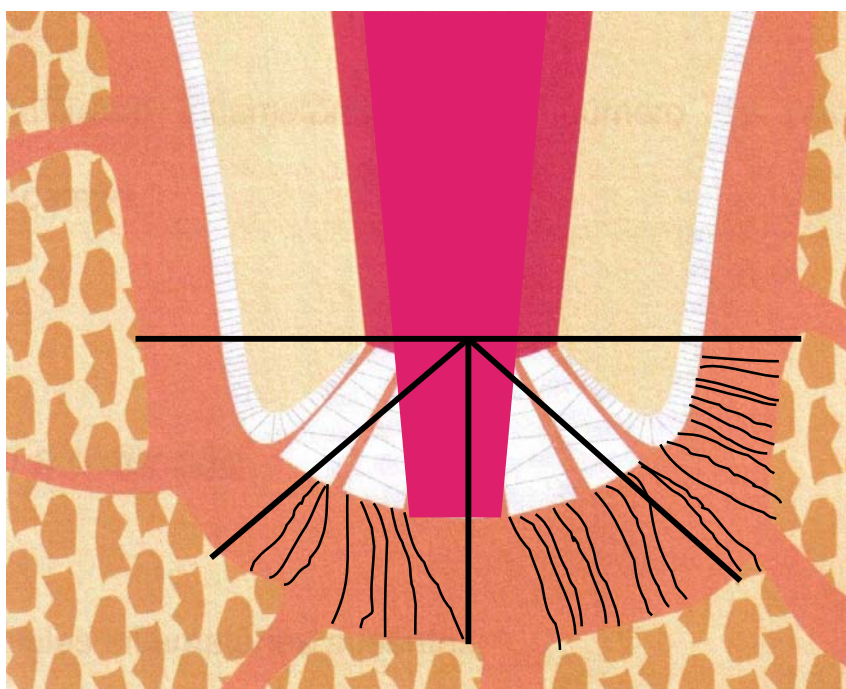


Figura 14 - Representação esquemática do item organização do ligamento periodontal. É evidenciado ligamento organizado em $\frac{3}{4}$ partes (2).

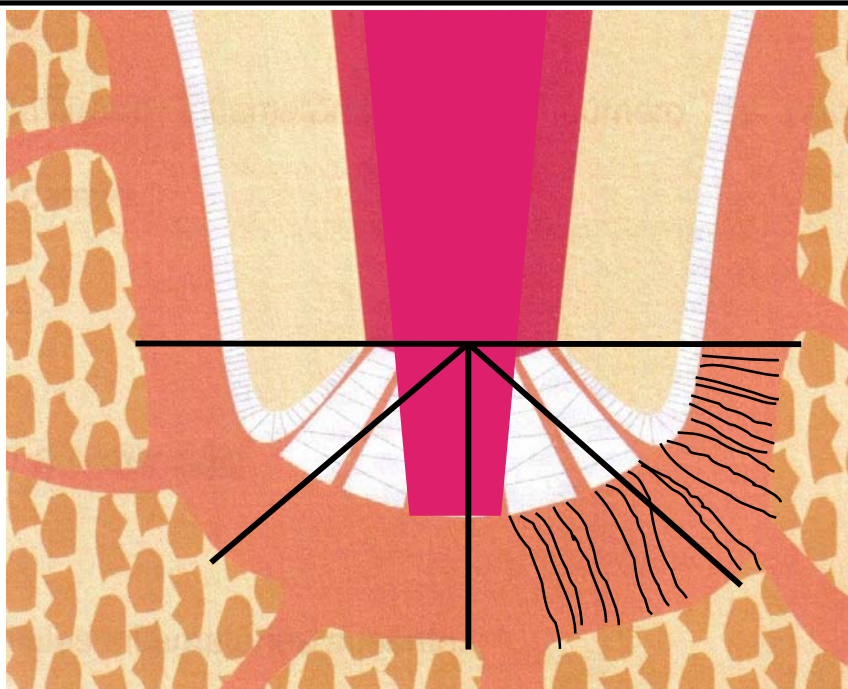


Figura 15 - Representação esquemática do item organização do ligamento periodontal. É evidenciado ligamento organizado em $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ parte (3).

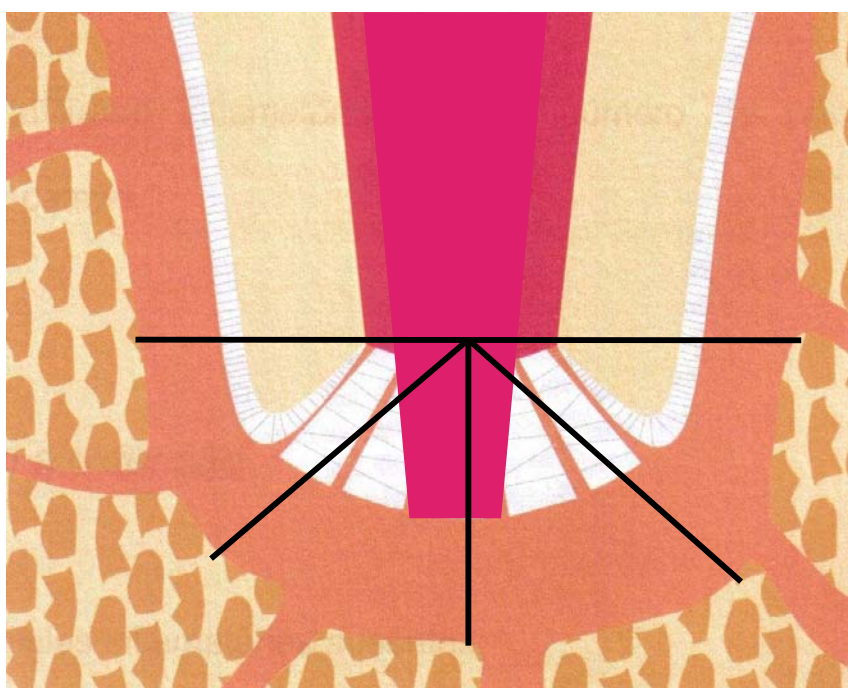


Figura 16 - Representação esquemática do item organização do ligamento periodontal. É evidenciado ligamento totalmente desorganizado (4).

4. 5. 9 PRESENÇA DE MICRORGANISMOS

- 1 – Ausente;
- 4 – Presente.

4. 5. 10 LIMITE DA OBTURAÇÃO

- 1 – Material obturador restringe-se ao canal cementário (Figura 17);
- 2 – Material obturador atinge o forame apical ou ultrapassando-o um pouco (Figura 18);
- 3 – Material obturador atinge metade da espessura do ligamento periodontal (Figura 19);
- 4 – Material obturador ocupa o ligamento periodontal ou ultrapassa esse limite (Figura 20).

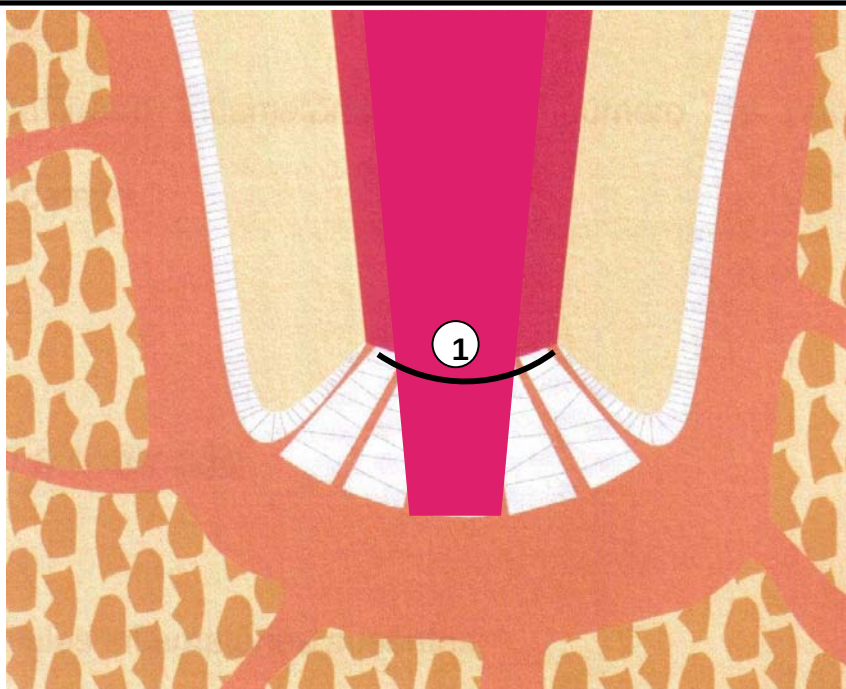


Figura 17 – Representação esquemática do item limite da obturação. Material obturador restringe-se ao canal cementário (1);

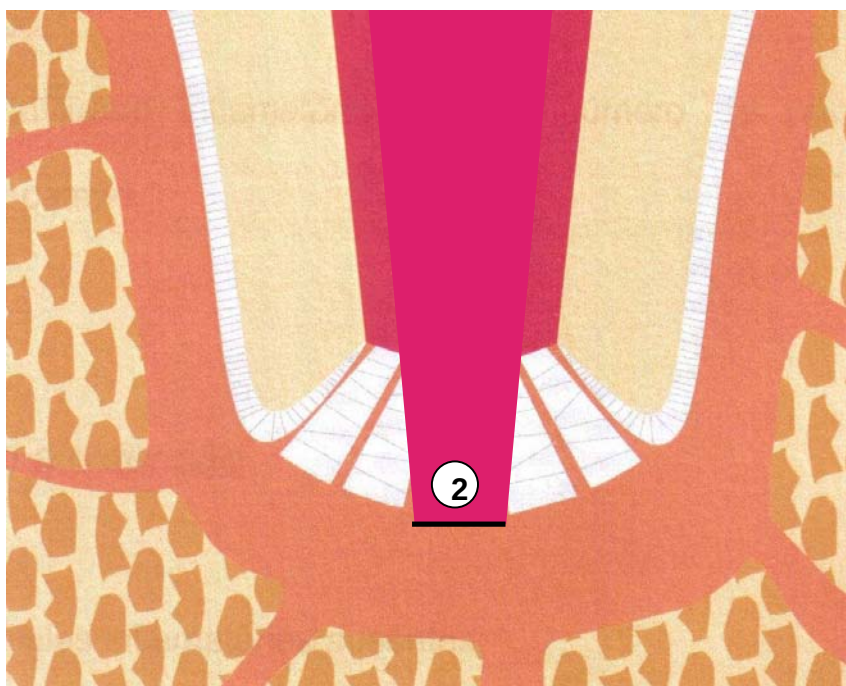


Figura 18 – Representação esquemática do item limite da obturação. Material obturador atinge o forame apical ou ultrapassando-o um pouco (2);

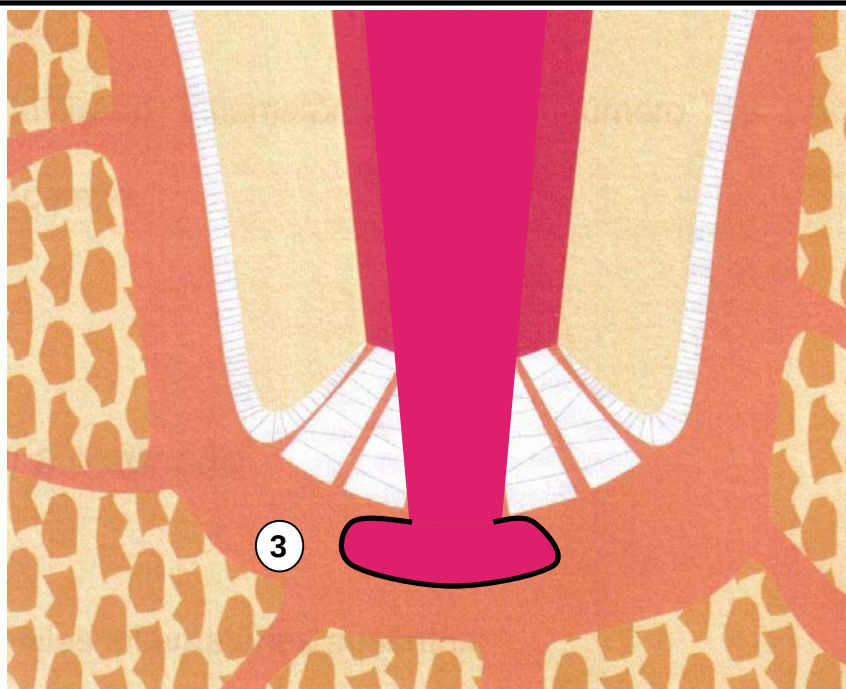


Figura 19 – Representação esquemática do item limite da obturação. Material obturador atinge metade da espessura do ligamento periodontal (3);

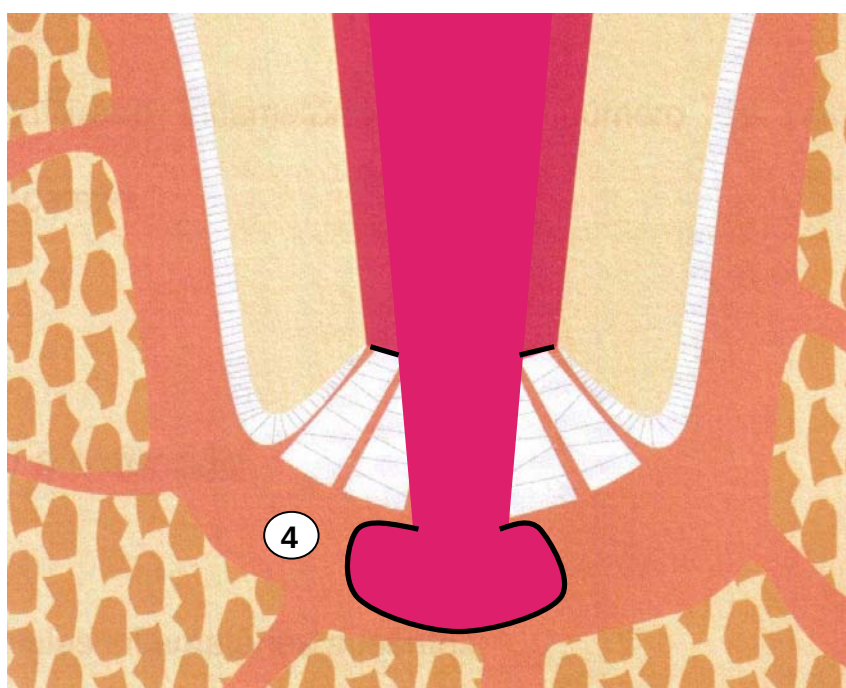


Figura 20 – Representação esquemática do item limite da obturação. Material obturador ocupa o ligamento periodontal ou ultrapassa esse limite (4).

4. 5. 11 PRESENÇA DE DETRITOS

- 1 – Detritos ausentes;
- 2 – Pequena quantidade de detritos impedindo ou não o contato do material obturador com os cotos pulpaes;
- 3 – Moderada quantidade de detritos impedindo ou não o contato do material obturador com os cotos pulpaes;
- 4 – Grande quantidade de detritos impedindo ou não o contato do material obturador com os cotos pulpaes, podendo inclusive terem sido condensados de modo a atingirem o ligamento periodontal.

4. 5. 12 CÉLULAS GIGANTES

Foram atribuídos os seguintes escores:

- 1 – Ausência;
- 2 – Discreta – 1 a 3 células;
- 3 – Moderada – 4 a 6 células;
- 4 – Severa – 7 ou mais células.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos resultados obtidos na análise histomorfológica foi realizada com o objetivo de se verificar a existência ou não de diferenças significativas entre os grupos estudados. Para tanto, utilizou-se os escores atribuídos aos 10 espécimes de cada grupo, referentes aos 16 critérios previamente estabelecidos. Esses dados foram submetidos a testes estatísticos de Mann Whitney e Kruskal-Wallis, através do emprego do “software” desenvolvido por CAMPOS (2002), denominado GMC 8.2.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE HISTOMORFOLÓGICA E HISTOMICROBIOLÓGICA

5.1.1 GRUPO I – SEALAPEX – AQUÉM DO FORAME APICAL

À exceção de 1 espécime, nos demais observou-se deposição de cimento neoformado, com espessura variando entre 15 e 45 micrometros e média de 20, reparando áreas de reabsorção ou simplesmente depositando sobre o cimento pré-existente. O cimento neoformado determinou, junto ao canal principal, selamento biológico completo em 4 casos, somente deposição lateral em 4 e ausência de selamento em 2. As ramificações apicais do canal exibiram selamento biológico completo em 3 espécimes, selamento completo da maioria desses canais em 6 e em 1 espécime poucos canais exibiram essa ocorrência. Em 2 espécimes o selamento biológico do forame principal e de ramificações apicais ocorreu no local em que raspas de dentina entraram em contato com o coto periodontal (Figuras 21 a 30). Em 2 casos ocorreram áreas de reabsorção de cimento não reparadas (Figura 27 e 28).

Não foi observado, com a coloração de Brown e Brenn, presença de microrganismos nos espécimes analisados. Não foi observado, também, nenhum caso com infiltrado neutrofílico. Por outro lado, infiltrado linfo-histio-plasmocitário esteve

presente em intensidade pequena em 7 espécimes e em grande intensidade e extensão em 1 (Figura 27 e 28).

O ligamento periodontal exibiu uma espessura que variou de 90 a 720 micrometros, com média de 202. O ligamento mostrou-se bem organizado em 6 casos e parcialmente organizado nos demais. O nível da obturação esteve próximo ao limite CDC em 7 casos, todavia, em 3 espécimes o material obturador estava bem próximo do forame apical. Poucos detritos foram observados em apenas 3 casos.

Os escores atribuídos aos vários eventos histológicos considerados, para todos os espécimes analisados neste grupo experimental, estão contidos no Quadro 2.

QUADRO 2. Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo I - Sealapex- aquém do forame apical.

ESPECIMES N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIAS
ESPESSURA DO CEMENTO NEOFORMADO	3	3	4	3	2	3	2	2	3	2	2,7
EXTENSÃO DO CEMENTO NEOFORMADO	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1,3
SELAMENTO BIOLÓGICO DOS FORAMES	1	2	3	2	2	1	1	2	2	2	1,8
ACESSÓRIOS											
SELAMENTO BIOLÓGICO DO FORAME PRINCIPAL	1	1	4	1	3	3	1	3	4	3	2,4
REABSORÇÃO DO CEMENTO PRÉ-EXISTENTE	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1,3
REABSORÇÃO DO TECIDO OSSEO	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1,3
PRESENÇA DE BACTÉRIAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO											
AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO											
CRÔNICO	1	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2,0
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO											
CRÔNICO	1	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2,0
ESPESSURA DO LIGAMENTO PERIODONTAL	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1,3
ORGANIZAÇÃO DO LIGAMENTO	1	1	3	1	1	1	1	2	2	2	1,5
LIMITE DA OBTURAÇÃO DO CANAL RADICULAR	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1,3
PRESENÇA DE DETRITOS	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1,3
PRESENÇA DE CÉLULAS GIGANTES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
											1,5

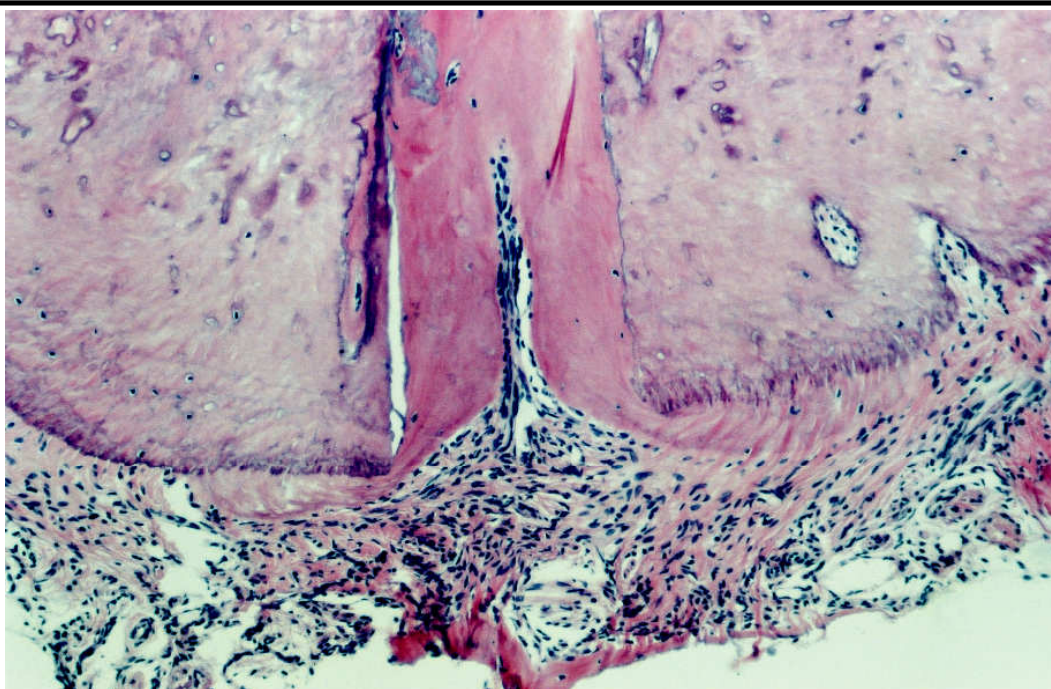


Figura 21 – Selamento biológico completo por cimento neoformado. Ligamento periodontal organizado e sem infiltrado inflamatório. HE. 100X.

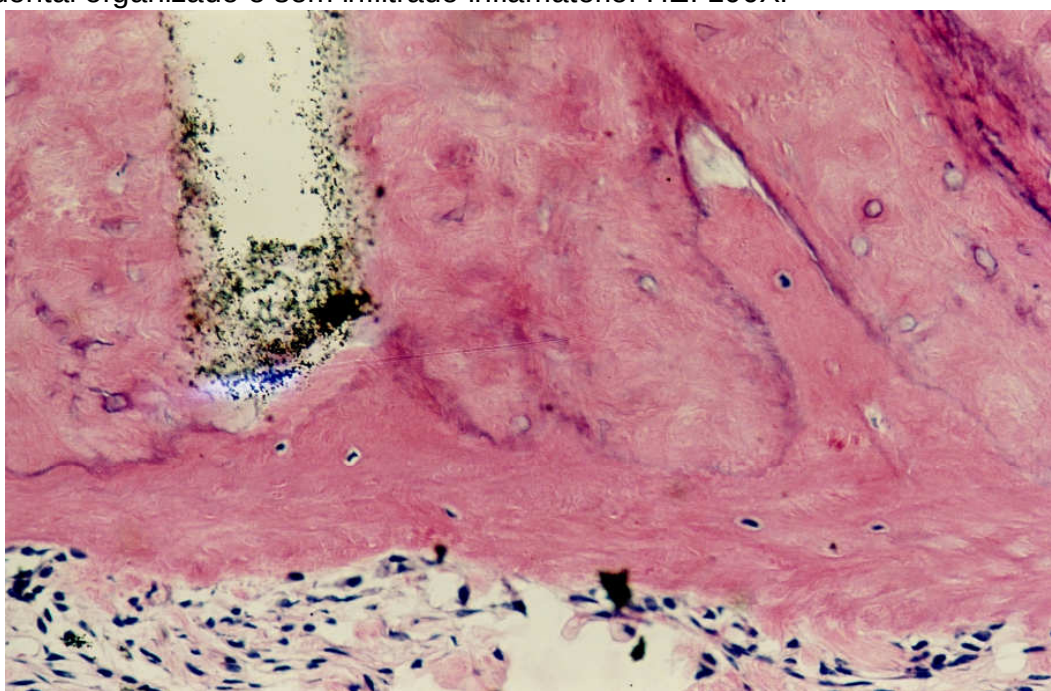


Figura 22 – Notar selamento biológico completo por cimento neoformado, do forame do canal principal (esquerda) e de uma das ramificações do delta apical (direita). HE. 200X.

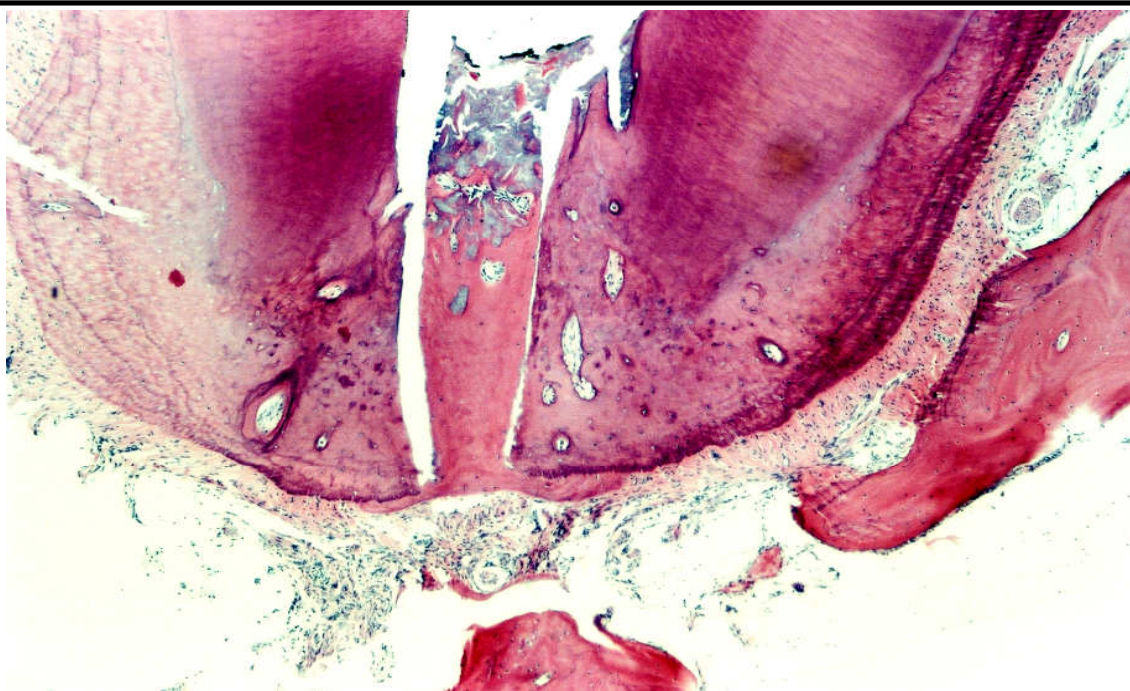


Figura 23 – Notar grande deposição de cimento neoformado no interior do canal principal. HE. 40X.

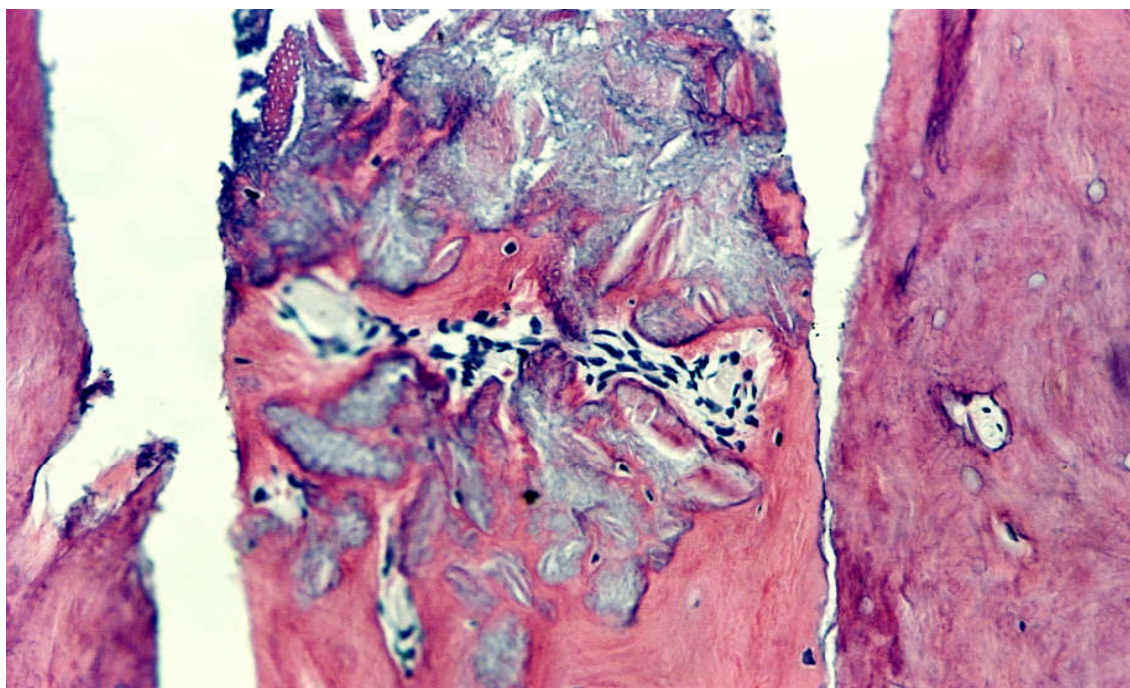


Figura 24 – O maior aumento da foto anterior mostra que o selamento biológico por cimento neoformado ocorreu junto às raspas de dentina condensadas junto ao limite CDC. HE. 100X.

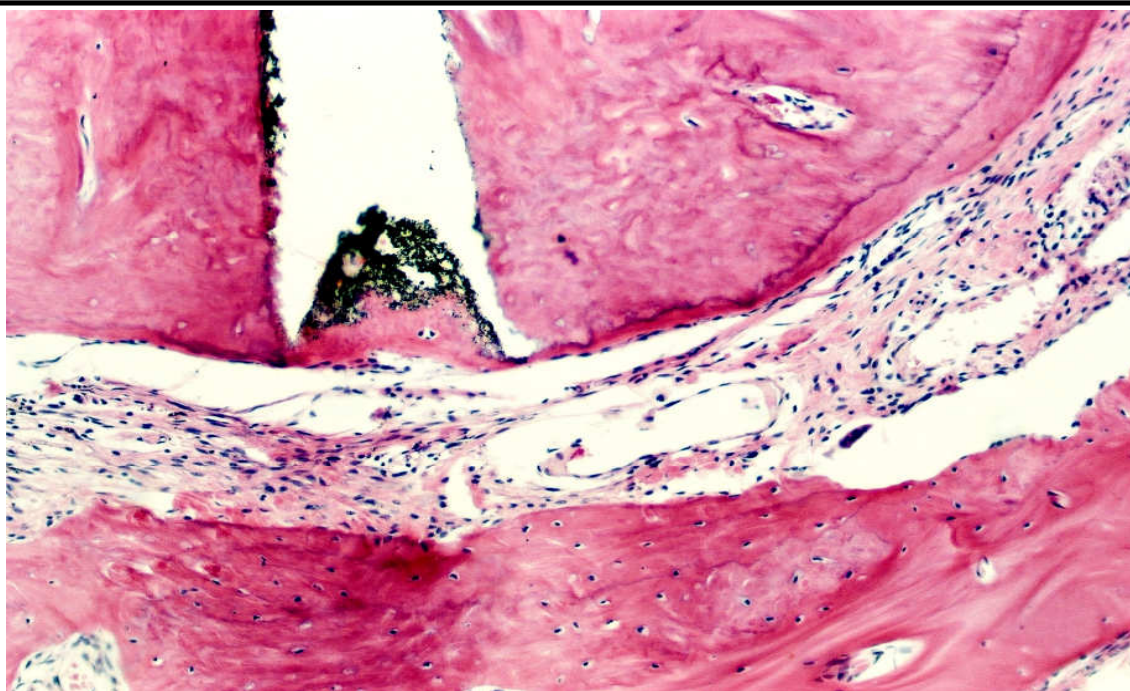


Figura 25 – O cimento neoformado depositado, inclusive em contato com o material obturador, determinou selamento biológico completo.

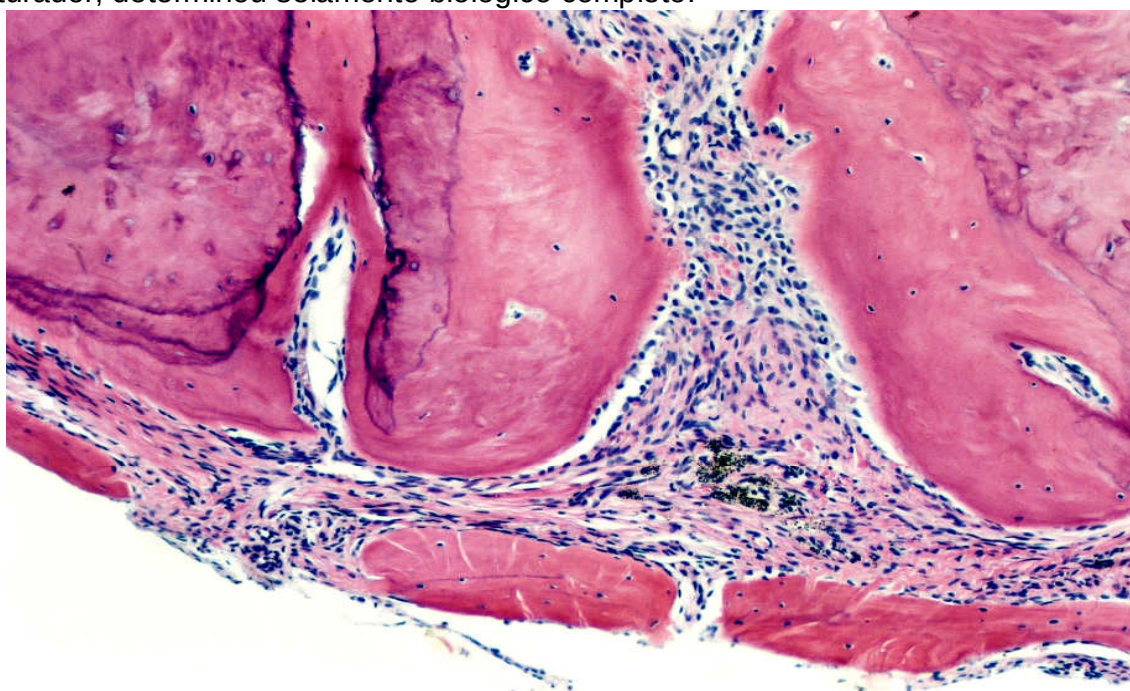


Figura 26 – À esquerda, canal do delta apical exibe selamento biológico. À direita, o canal principal mostra deposição lateral de cimento nas paredes do canal principal. Resíduos do cimento obturador foram deslocados para o forame apical. HE. 100X.

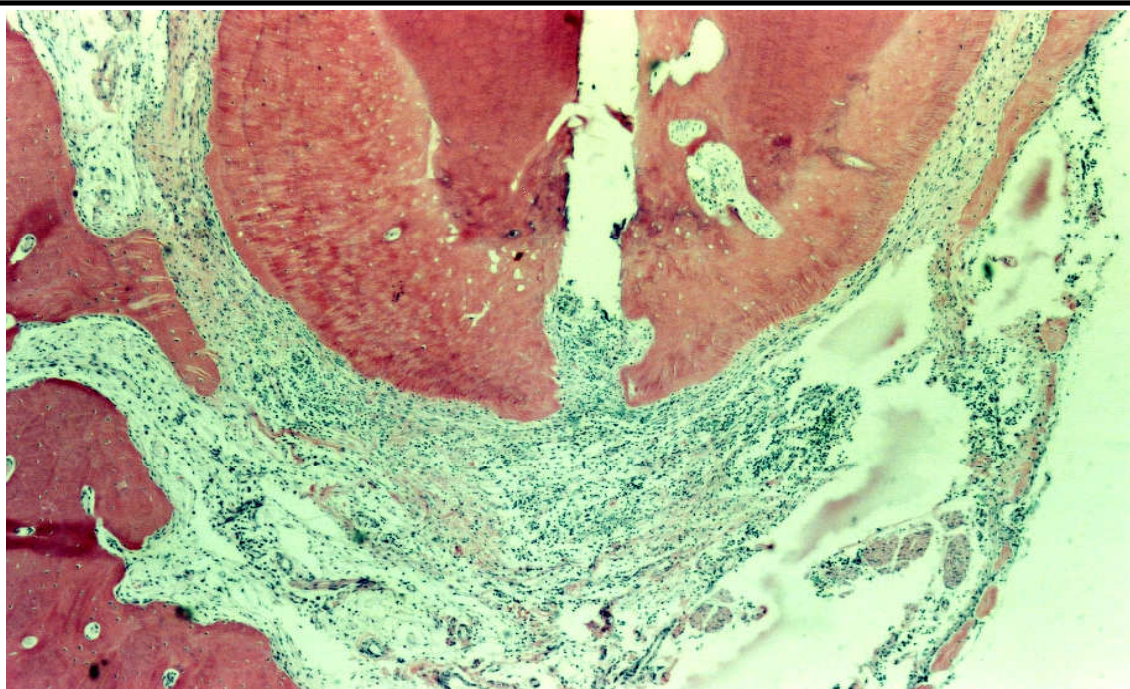


Figura 27 – Reabsorção do cimento junto ao canal principal de uma ramificação apical. Presença de intenso e extenso infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE. 40X.

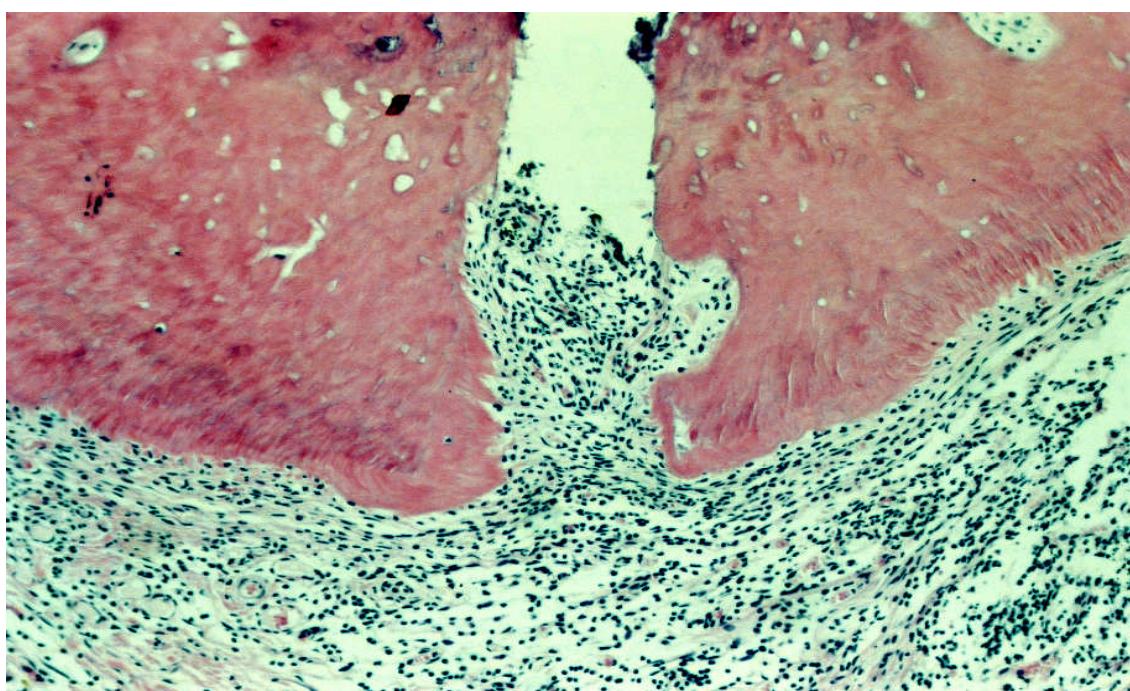


Figura 28 – Maior aumento da figura anterior detalhando a área de reabsorção do cimento e o infiltrado inflamatório do tipo crônico presentes. HE. 100X.

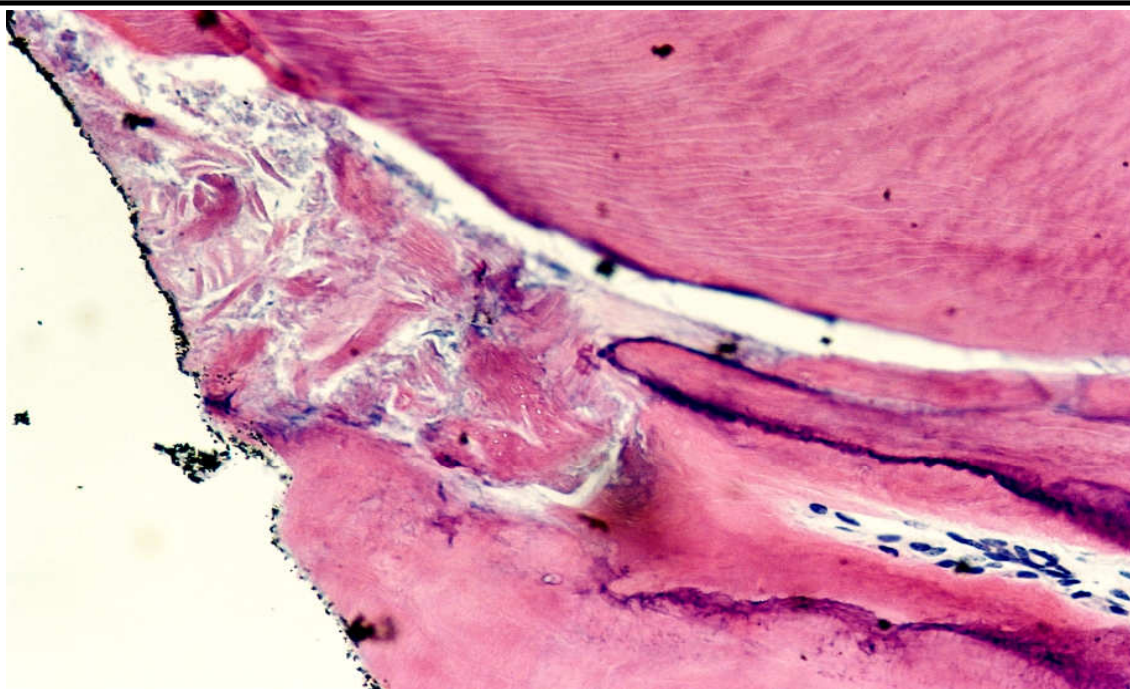


Figura 29 – Notar condensação das raspas de tecido duro na porção coronária de um coto pulpar que exibe selamento biológico. HE. 200X.

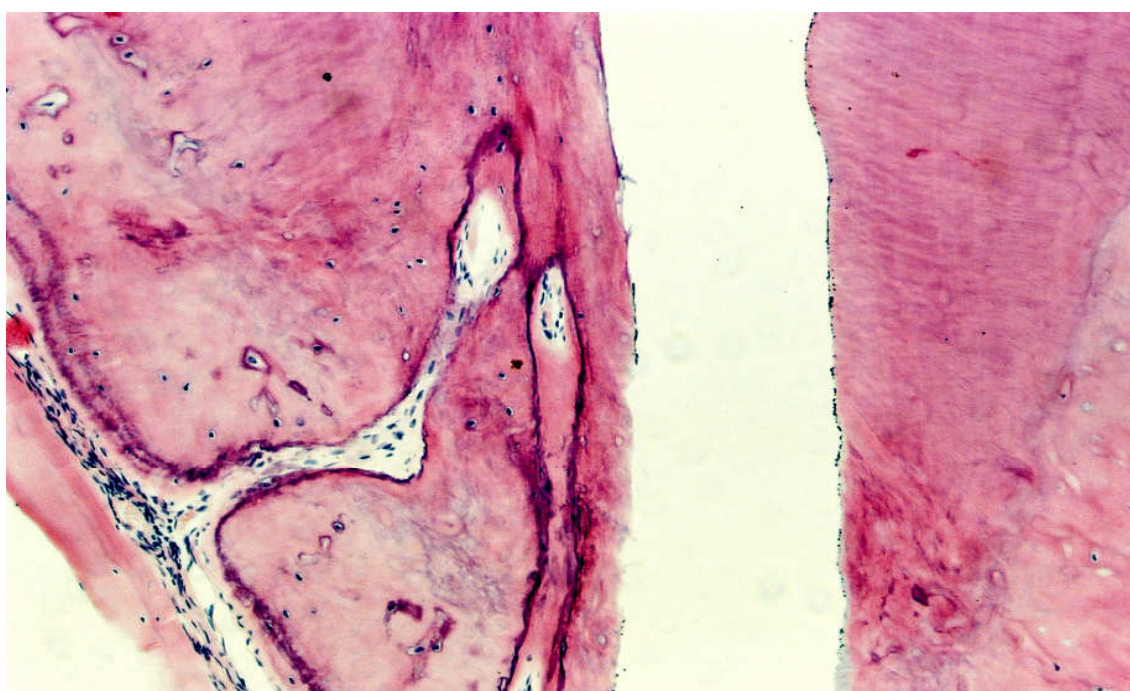


Figura 30 – Notar cimento neoformado junto a dois cotos pulpare dos canais do delta apical. HE. 100X.

5.1.2 GRUPO II – SEALAPEX – SOBREOBTURAÇÃO

Em todos os casos observou-se presença de cimento neoformado, o qual exibiu espessura que variava de 15 a 80 micrometros, com média de 28. Esse cimento reparava áreas de reabsorção ou simplesmente havia sido depositado sobre o cimento pré-existente.

As ramificações apicais exibiram selamento biológico por cimento neoformado em 4 espécimes. Nos demais casos, apenas parte desses pequenos canais exibiram selamento biológico. Os forames principais, por sua vez, possuíam selamento biológico completo em 3 casos, parcial também em 3, deposição de cimento nas paredes laterais em 1 espécime e ausência de selamento em 3 (Figura 31 e 38).

Não foi notado presença de microrganismos e nem de infiltrado neutrofílico nos espécimes analisados. Por outro lado, todos os casos exibiram infiltrado linfo-histio-plasmocitário de intensidade e extensão moderada a grande (Figura 32 e 38). Na maioria dos casos o material obturador extravazado apresentava-se no interior do citoplasma de macrófagos, exibindo um aspecto “ pontilhado ” à distância (Figura 32 e 33).

O ligamento periodontal exibiu espessura que variava de 300 a 600 micrômetros, com uma média de 440. Em todos os casos o ligamento periodontal estava parcialmente organizado.

Em todos os casos, também, o material obturador foi impulsionado em direção ao tecido ósseo, adentrando os espaços existentes entre as trabéculas. Detritos foram observados em apenas 1 espécime e não ocorreu presença de células gigantes junto ao material extravasado.

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados neste grupo experimental, estão contidos no Quadro 3.

QUADRO 3. Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo II - Sealapex- sobreobturação

ESPECIMENS Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIAS
ESPESSURA DO CEMENTO NEOFORMADO	3	2	2	3	2	1	2	3	3	3	2,4
EXTENSÃO DO CEMENTO NEOFORMADO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1,1
SELAMENTO BIOLÓGICO DOS FORAMES ACESSÓRIOS	1	2	2	1	1	2	2	1	2	3	1,7
SELAMENTO BIOLÓGICO DO FORAME PRINCIPAL	1	4	3	2	2	1	1	2	4	4	2,4
REABSORÇÃO DO CEMENTO PRÉ-EXISTENTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1,1
REABSORÇÃO DO TECIDO OSSEO	2	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2,1
PRESENÇA DE BACTÉRIAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO CRÔNICO	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3,4
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO CRÔNICO	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3,6
ESPESSURA DO LIGAMENTO PERIODONTAL	4	3	4	4	4	2	3	4	3	4	3,5
ORGANIZAÇÃO DO LIGAMENTO	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2,7
LIMITE DA OBTURAÇÃO DO CANAL RADICULAR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0
PRESENÇA DE DETRITOS	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1,2
PRESENÇA DE CÉLULAS GIGANTES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
											2,07

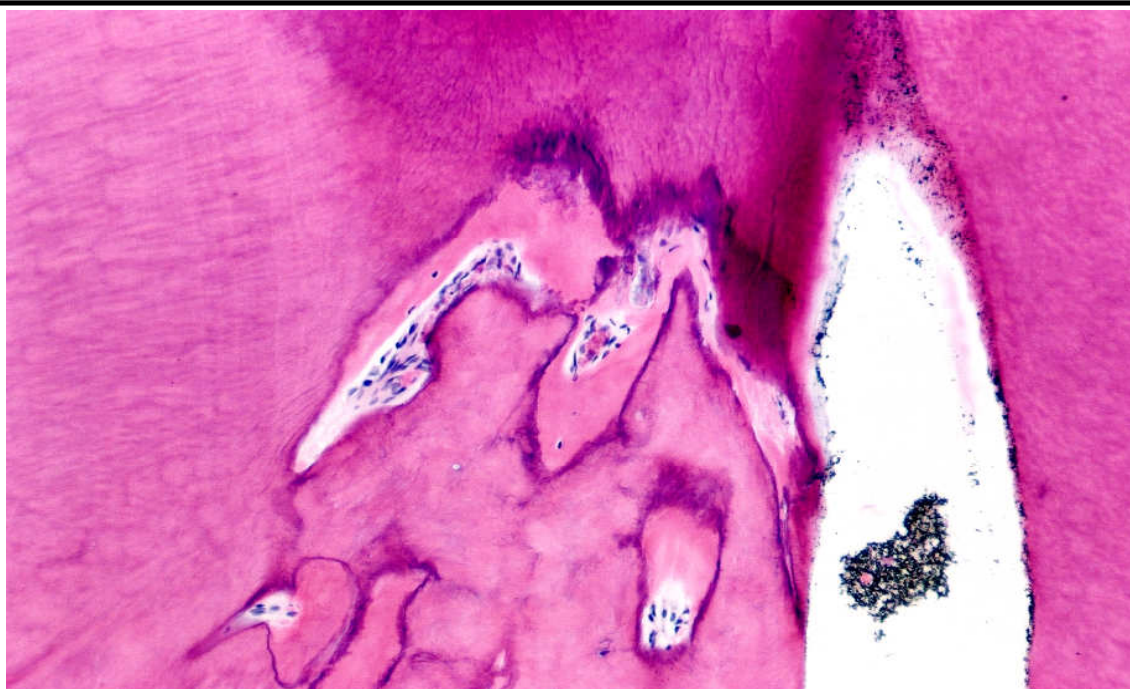


Figura 31 – Selamento biológico parcialmente neoformado, em canais do delta apical. HE. 100X.

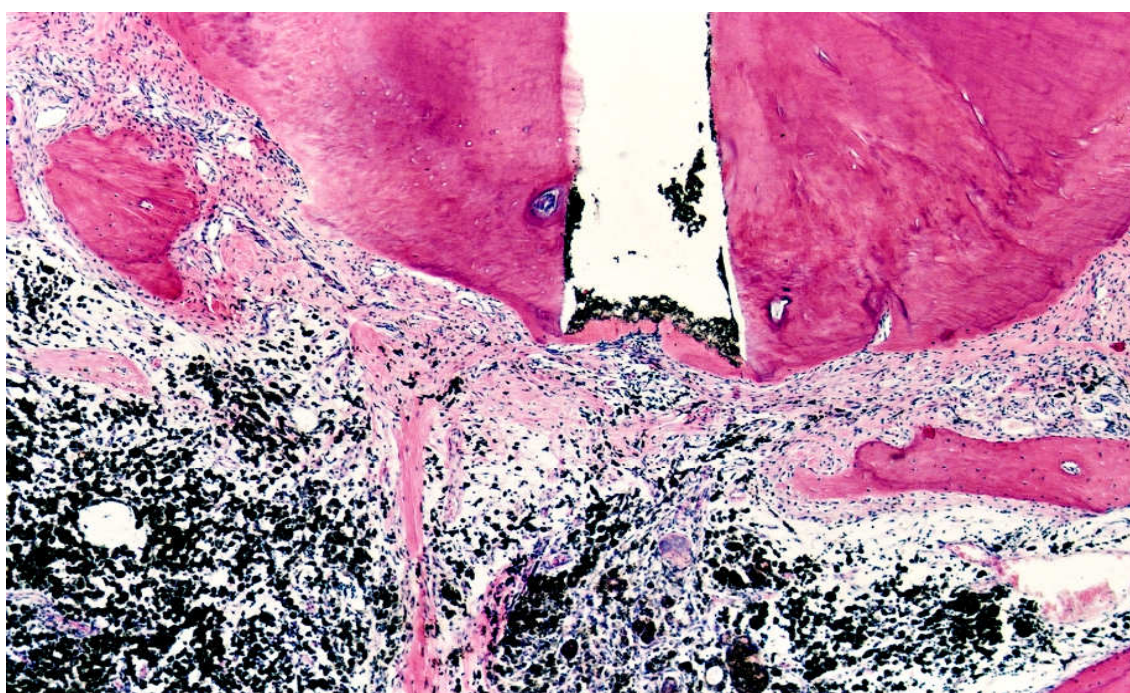


Figura 32 – Cimento neoformado determinou selamento biológico do forame principal. Note grande quantidade de cimento obturador extravasado. HE. 40X.

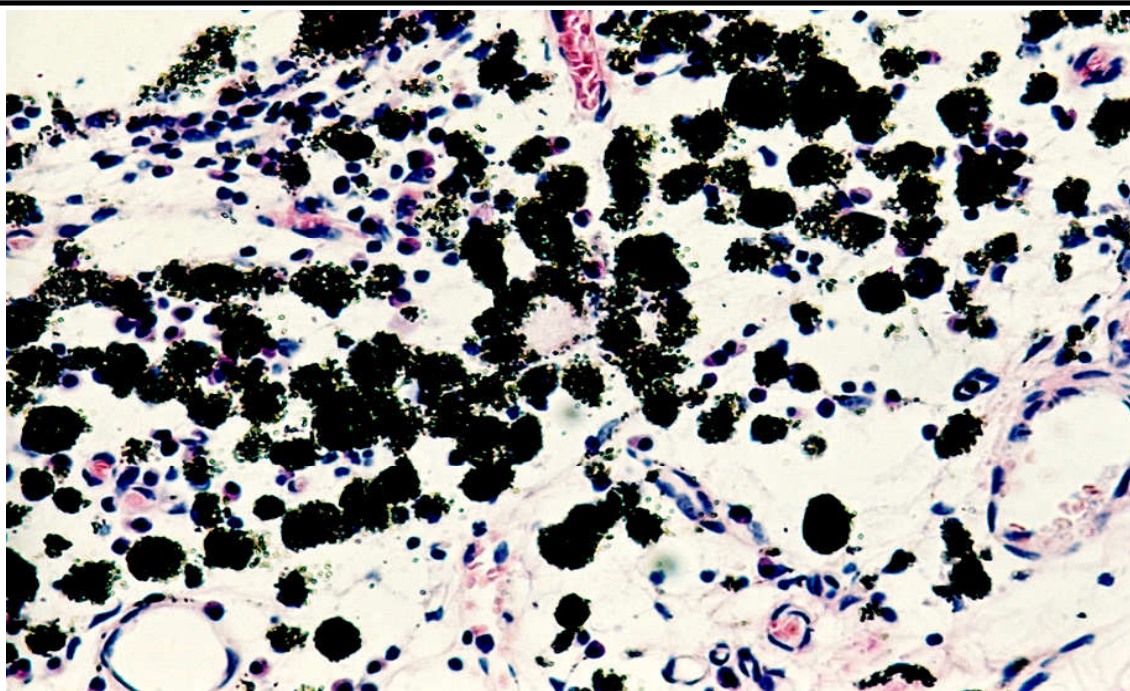


Figura 33 – Maior aumento da figura anterior. Notar vários macrófagos com o citoplasma repleto de partículas do material obturador. Presença de linfócitos e plasmócitos. HE. 200X.

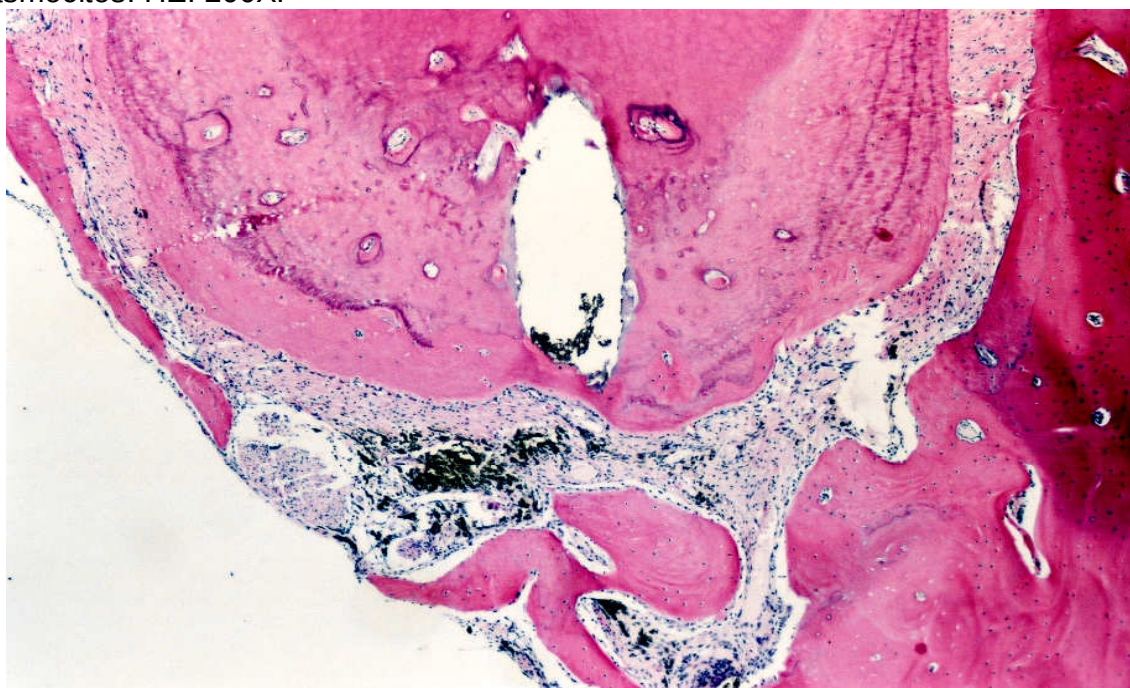


Figura 34 – O cimento neoformado repara áreas de reabsorção e determina selamento biológico completo do forame principal. Notar material obturador extravazado. HE. 40X.

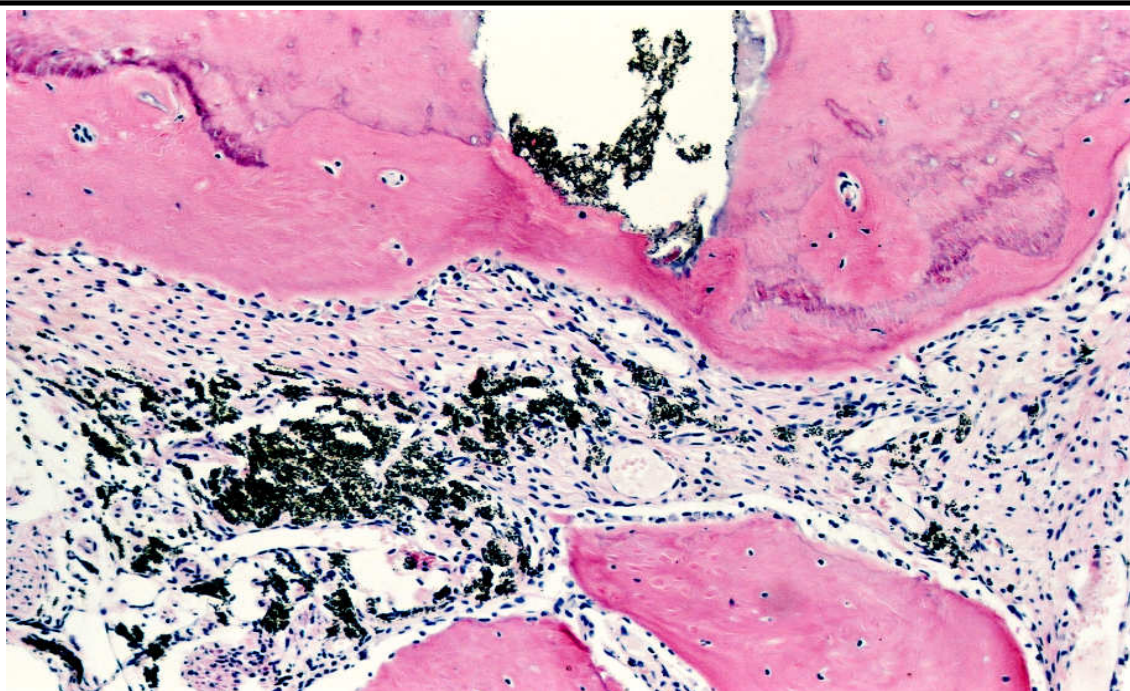


Figura 35 – O maior aumento da figura anterior detalha o selamento biológico e material obturador extravasado. HE. 100X.

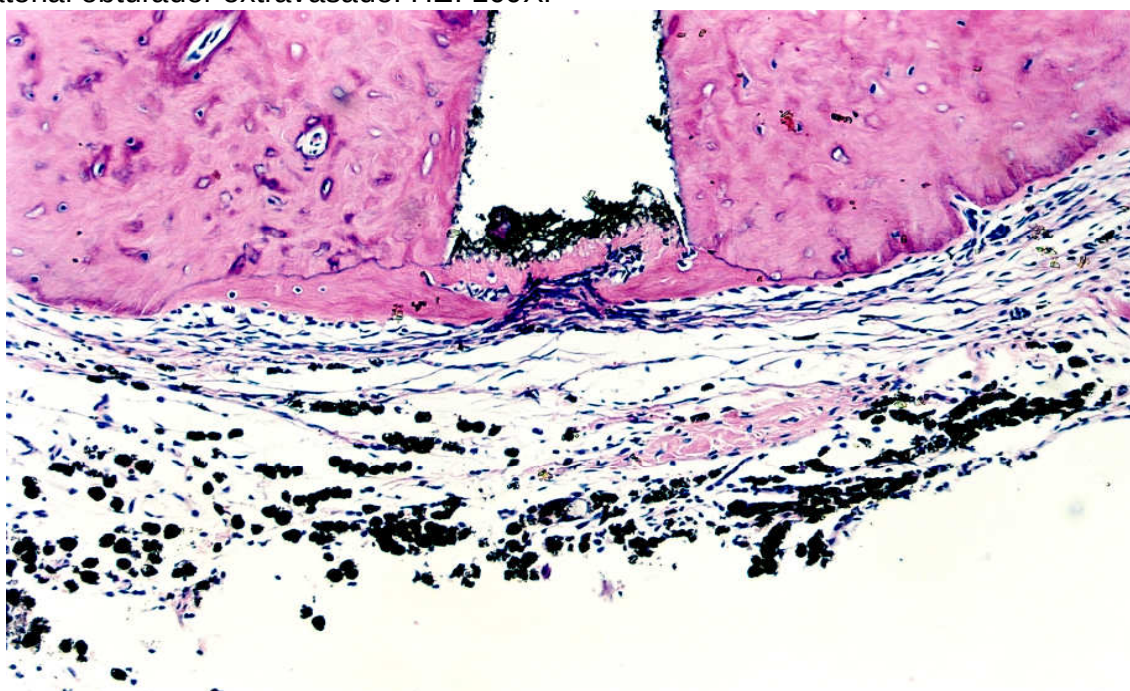


Figura 36 – Outro exemplo de selamento biológico por cimento neoformado que, inclusive, repara áreas de reabsorção do cimento apical. No ligamento periodontal são visualizados vários macrófagos com o citoplasma repleto de partículas do material obturador. HE. 100X.

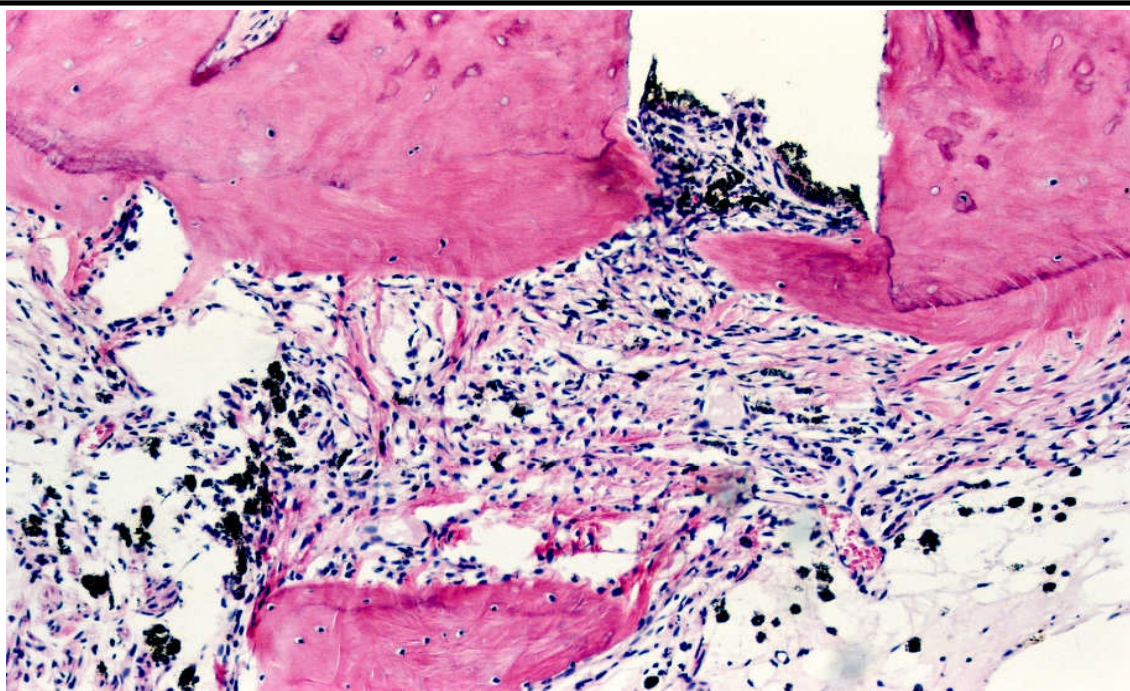


Figura 37 – Notar selamento biológico parcial por cimento neoformado. O ligamento periodontal exibe partículas do material obturador fagocitadas por macrófagos. HE. 100X.

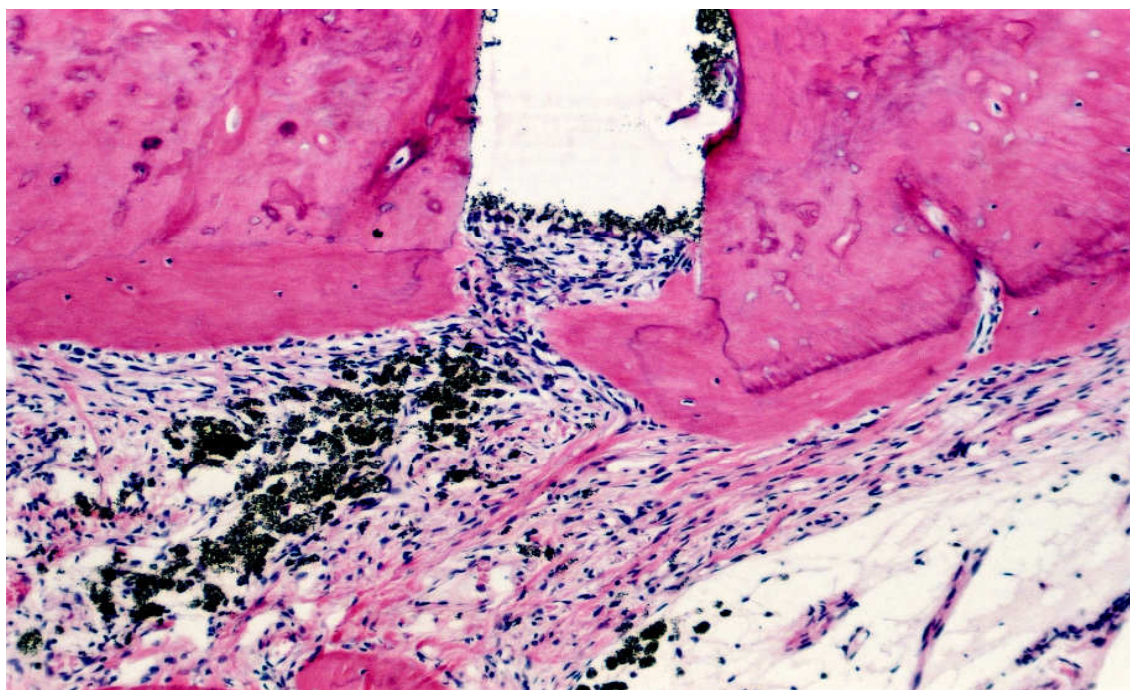


Figura 38 – Outro espécime com aspecto semelhante ao da figura anterior. HE. 100X.

5.1.3 GRUPO III – AH PLUS – AQUÉM DO FORAME APICAL

Cimento neoformado foi observado em 9 dos 10 espécimes analisados. Esse cimento exibiu espessura que variava de 15 a 75 micrometros, com média de 35. Selamento biológico das ramificações do delta apical foram observados em todos os canais em 2 espécimes, na maioria dos canais em 1 e em poucos canais nos demais. Os forames principais não exibiram selamento em 3 casos, selamento parcial em 2 e apenas deposição nas paredes laterais nos casos restantes (Figura 39 a 43). Em 2 espécimes ocorreu presença de reabsorção do cimento apical não reparada (Figura 44).

A coloração de Brown e Brenn não identificou presença de microrganismos nos espécimes analisados. Também não foi observada a presença de infiltrado neutrofílico em nenhum caso. Por outro lado, infiltrado linfo-histio-plasmocitário foi observado em 9 dos 10 espécimes estudados. Esse infiltrado variou quanto à intensidade e extensão, de pequena a grande, conforme o espécime analisado (Figuras 40,44 a 47).

O ligamento periodontal exibiu espessura que variava de 210 a 750 micrometros, com uma média de 380. Exibiu-se parcialmente organizado em 7 casos, totalmente desorganizado em 2 e bem organizado em 1.

O limite da obturação localizou-se próximo ao do limite CDC em 9 espécimes e à altura do forame apical em 1. Detritos foram observados em apenas 1 caso. Células gigantes, por sua vez, não foram observadas.

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados neste grupo experimental, estão contidos no Quadro 4.

QUADRO 4. Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo III - AHPlus - aquém do forame apical.

ESPECIMENS N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIAS
ESPESSURA DO CEMENTO NEOFORMADO	4	2	2	2	2	1	1	2	3	3	2,2
EXTENSÃO DO CEMENTO NEOFORMADO	4	1	1	4	1	1	2	1	2	2	1,9
SELAMENTO BIOLÓGICO DOS FORAMES ACESSÓRIOS	3	2	1	3	1	3	3	3	3	3	2,5
SELAMENTO BIOLÓGICO DO FORAME PRINCIPAL	4	2	3	4	4	2	3	3	3	3	3,1
REABSORÇÃO DO CEMENTO PRÉ-EXISTENTE	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1,4
REABSORÇÃO DO TECIDO OSSEO	3	3	3	3	1	2	1	2	2	2	2,2
PRESENÇA DE BACTÉRIAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO CRÔNICO	4	3	2	4	3	1	2	2	2	2	2,5
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO CRÔNICO	4	3	2	4	3	1	2	3	2	2	2,6
ESPESSURA DO LIGAMENTO PERIODONTAL	4	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3,4
ORGANIZAÇÃO DO LIGAMENTO	4	3	3	4	2	2	1	2	2	2	2,5
LIMITE DA OBTURAÇÃO DO CANAL RADICULAR	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1,1
PRESENÇA DE DETRITOS	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1,2
PRESENÇA DE CÉLULAS GIGANTES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
											1,91



Figura 39 – Notar invaginação de tecido conjuntivo periodontal e deposição lateral de cimento neoformado. HE. 40X.

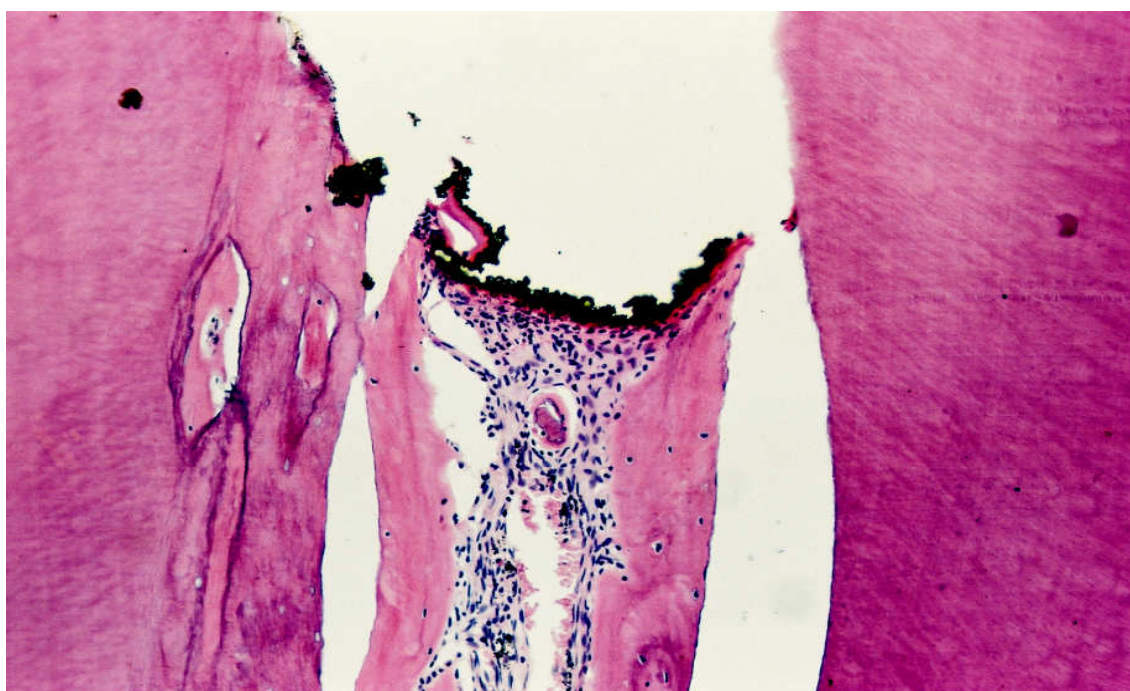


Figura 40 – Maior aumento da figura anterior detalhando o tecido conjuntivo invaginado e o cimento neoformado. HE. 100X.

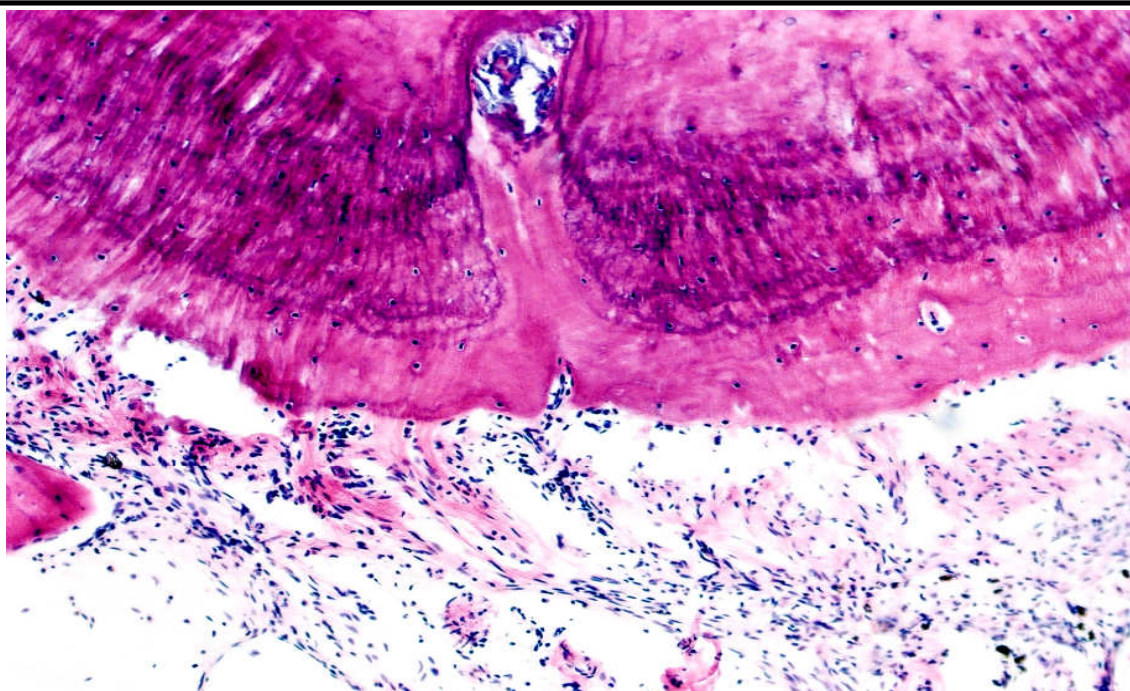


Figura 41 – O cimento neoformado recobre o cimento pré-existente e determina selamento biológico de um dos canais do delta apical. HE. 100X.

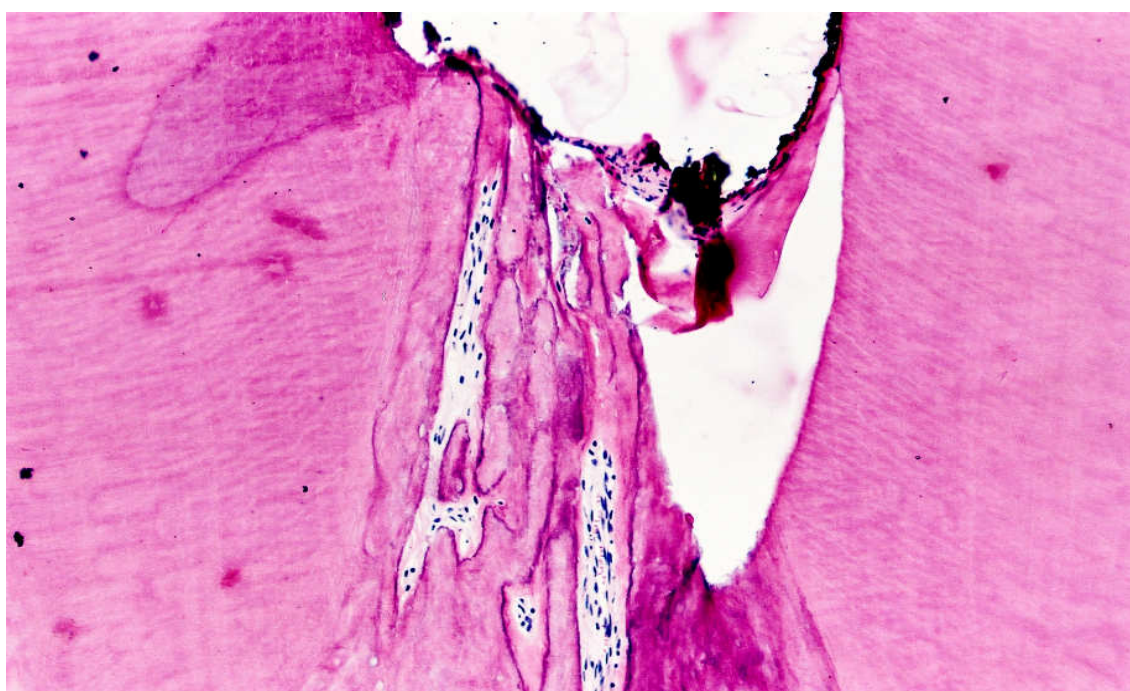


Figura 42 – Observar selamento biológico de canais do delta apical por cimento neoformado. HE. 100X.

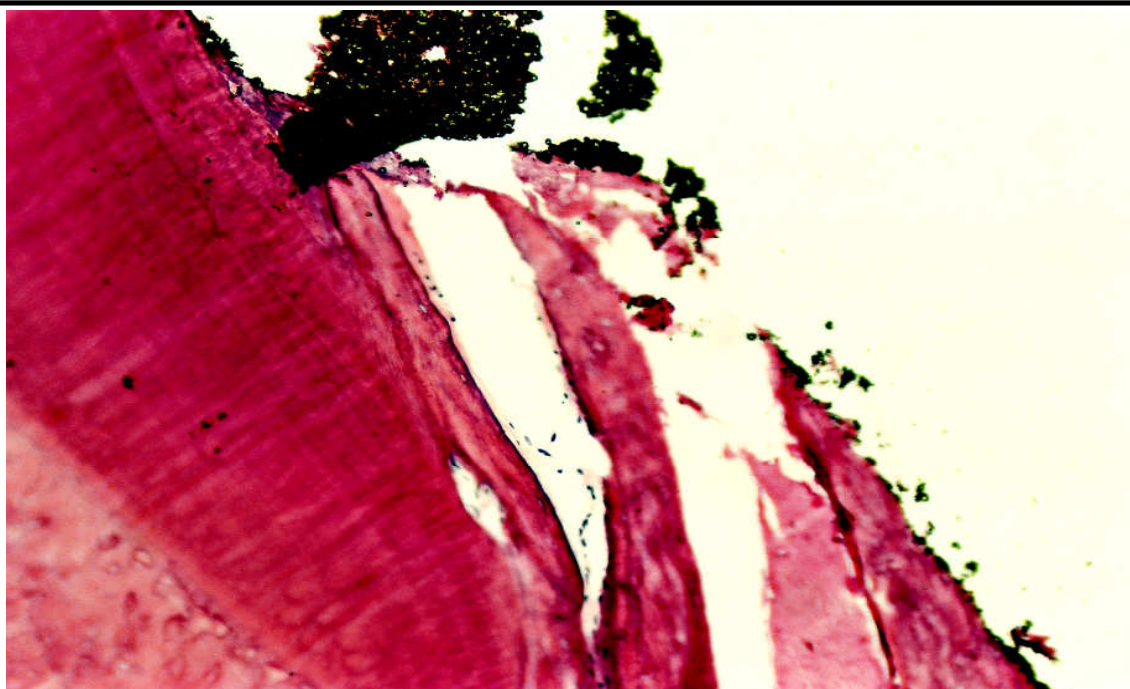


Figura 43 – Notar canais do delta apical sem selamento biológico. HE. 100X

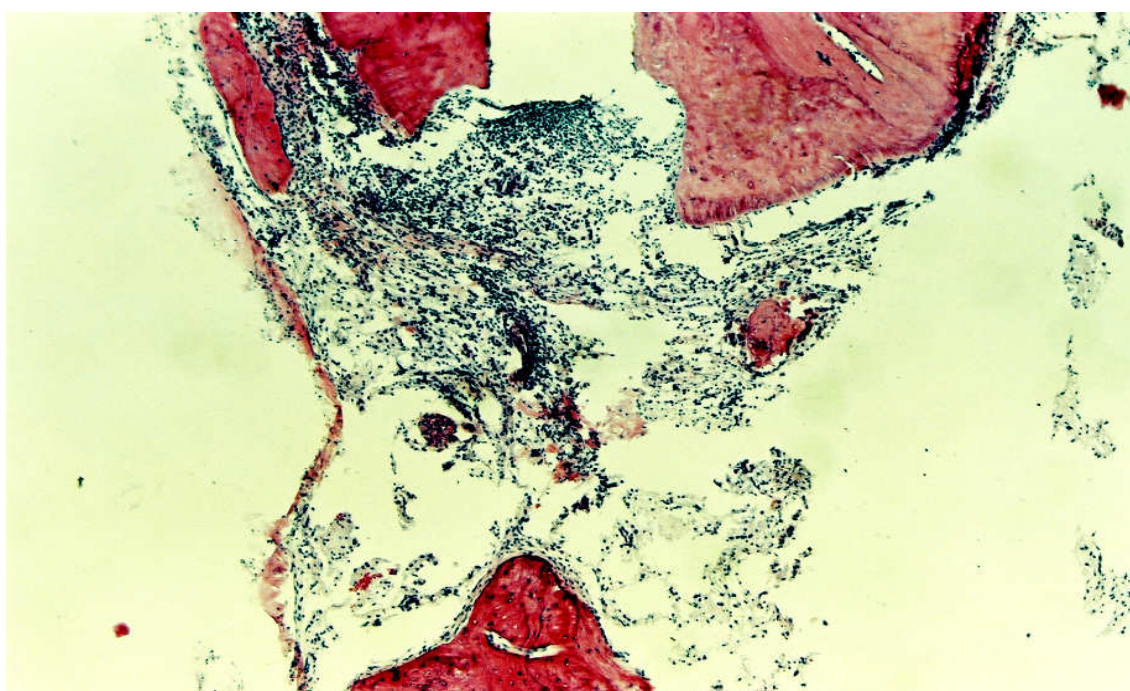


Figura 44 – Presença de área de reabsorção cementária apical e intenso processo inflamatório do tipo crônico junto ao ligamento periodontal espessado. HE. 40X.

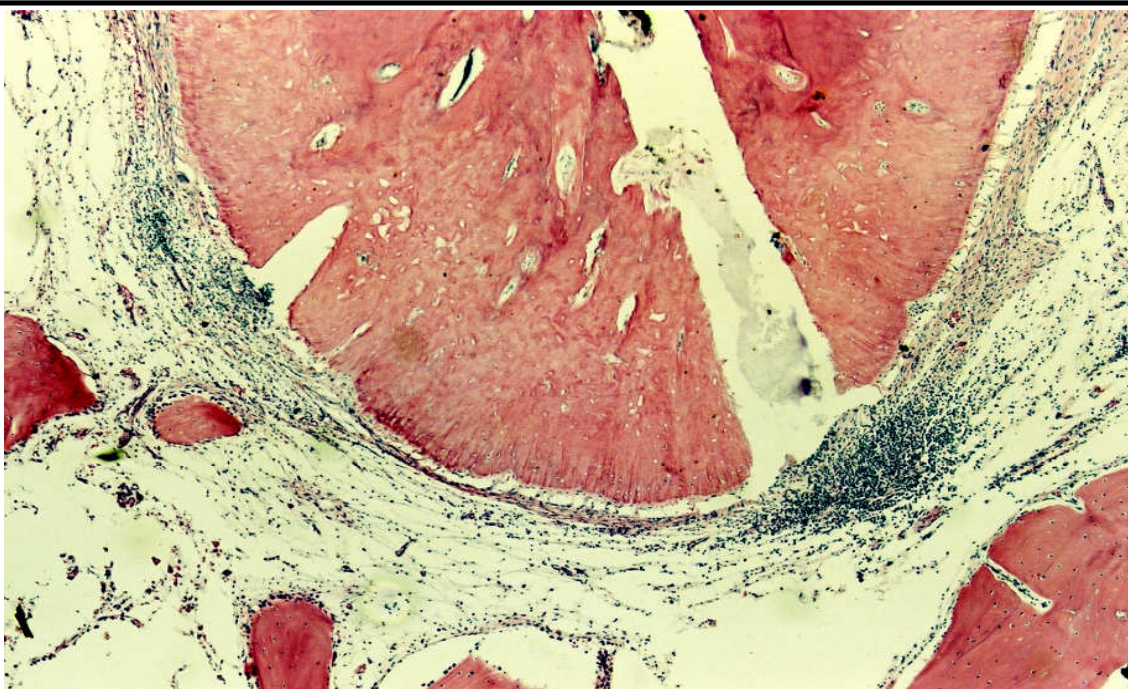


Figura 45 – Notar ausência de tecido conjuntivo junto ao canal principal e ramificação apical. Presença de infiltrado inflamatório junto aos forames dos canais referidos. HE. 40X.

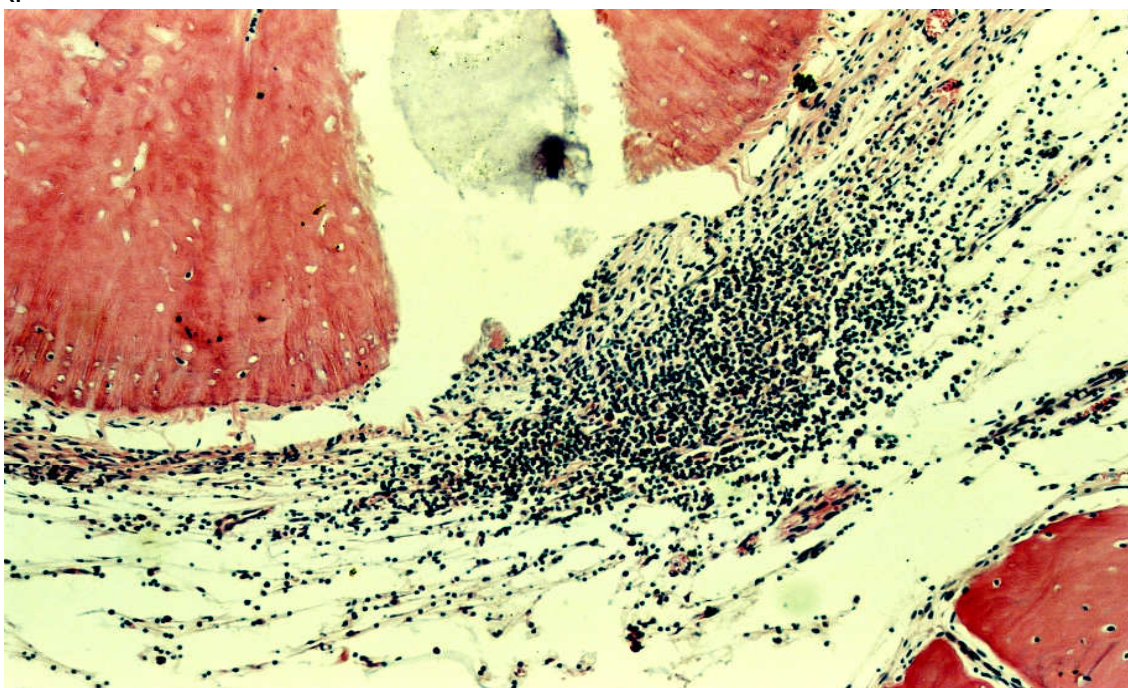


Figura 46 – Maior aumento da área junto ao canal principal exibindo infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE. 100X.

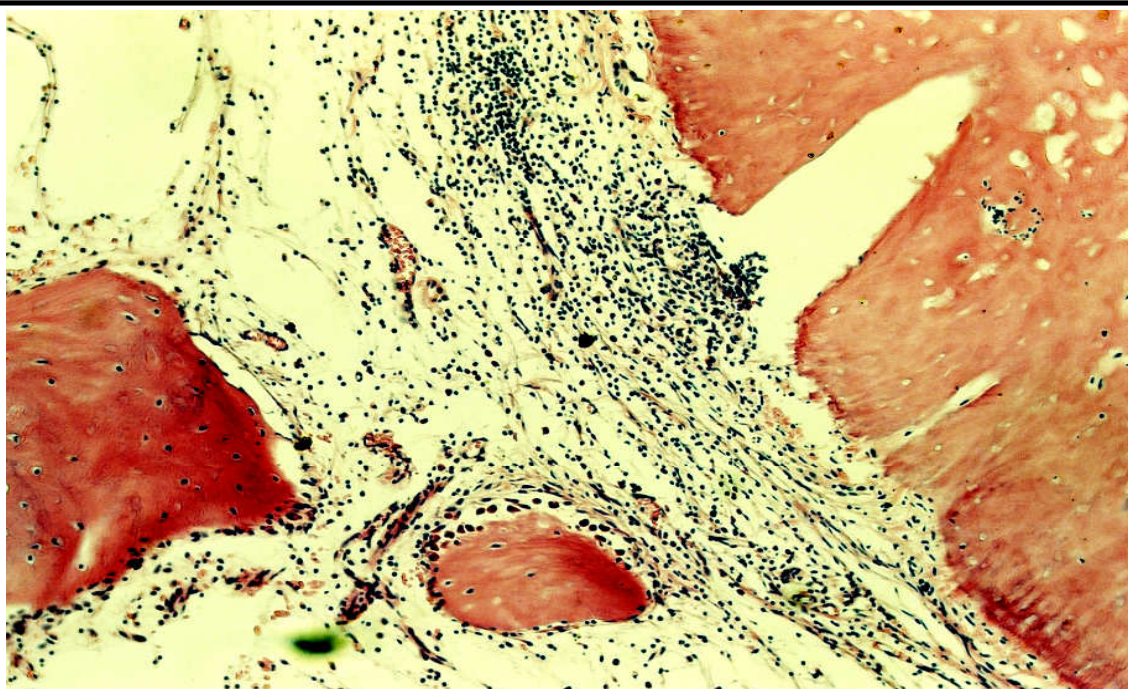


Figura 47 – Maior aumento da área junto à ramificação do delta apical, com infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE. 100X.

5.1.4 GRUPO IV – AH PLUS – SOBREOBturação

Em 3 espécimes não foi observado deposição de cimento neoformado na superfície apical da raiz do dente. Nos casos restantes houve deposição de cimento com espessura variável entre 15 a 45 micrometros, com média de 19. Os canais do delta apical, em 7 espécimes exibiram poucos casos de selamento biológico, enquanto que em 3 casos a maioria desses canais estavam com selamento biológico. Os canais principais exibiram ausência de selamento biológico em 7 casos, selamento parcial em 1 e apenas deposição de cimento nas paredes laterais em 3 espécimes (Figura 48).

Microorganismos e infiltrado neutrofílico não estiveram presentes em nenhum dos espécimes analisados. Por outro lado, observou-se infiltrado linfo-histio-plasmocitário de diferentes intensidades e extensões em todos os espécimes (Figuras 48 a 54).

O material obturador foi extravazado para os tecidos periapicais em todos os espécimes. Usualmente esse material exibia-se na forma de grandes massas sólidas que mostravam-se encapsuladas ou envolvidas por infiltrado inflamatório do tipo crônico, ou mesmo presentes as duas situações. Embora em alguns locais pudessem ser visualizadas partículas do material, preenchendo o citoplasma de macrófagos, isso não foi comum e usual como no cimento Sealapex (Figuras 48 a 54).

O ligamento periodontal exibiu espessura que variava de 300 a 1000 micrometros, com uma média de 700. O ligamento mostrou-se em todos os casos parcial ou totalmente desorganizado.

Detritos não foram detectados, contudo, junto ao material extravasado observou-se poucas células gigantes em 4 espécimes.

Os exames atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados neste grupo experimental, estão contidos no Quadro 5.

QUADRO 5. Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo IV - AHPlus
- sobreobturação

ESPECIMENS N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIAS
ESPESSURA DO CEMENTO NEOFORMADO	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3,2
EXTENSÃO DO CEMENTO NEOFORMADO	1	2	2	1	4	1	1	4	2	4	2,2
SELAMENTO BIOLÓGICO DOS FOMARES ACESSÓRIOS	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2,7
SELAMENTO BIOLÓGICO DO FOMARE PRINCIPAL	3	4	4	3	4	4	4	4	4	2	3,6
REABSORÇÃO DO CEMENTO PRÉ-EXISTENTE	1	2	2	1	3	1	1	3	2	2	1,8
REABSORÇÃO DO TECIDO OSSEO	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2,0
PRESENÇA DE BACTERIAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO AGUDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
INTENSIDADE DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO CRÔNICO	4	4	2	2	4	4	2	4	3	4	3,3
EXTENSÃO DO INFILTRADO INFLAMATÓRIO CRÔNICO	4	4	2	2	4	4	4	4	3	4	3,5
ESPESSURA DO LIGAMENTO PERIODONTAL	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3,6
ORGANIZAÇÃO DO LIGAMENTO	4	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3,2
LIMITE DA OBTURAÇÃO DO CANAL RADICULAR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0
PRESENÇA DE DETRITOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
PRESENÇA DE CÉLULAS GIGANTES	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1,4
											2,40

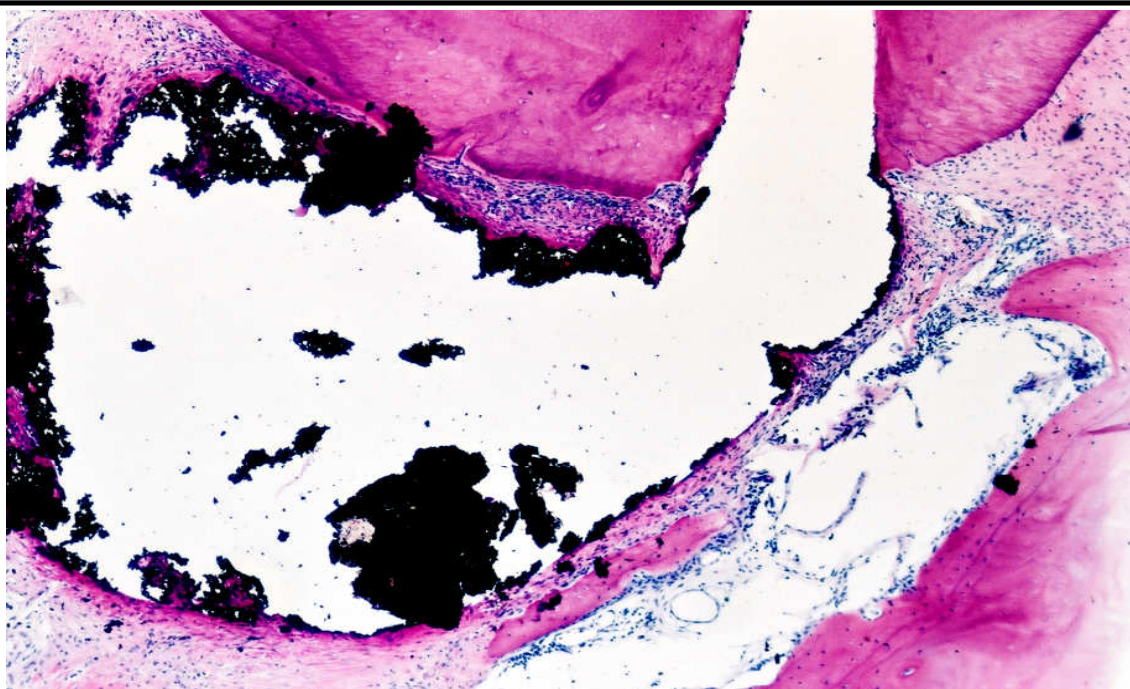


Figura 48 – Notar extensa área de sobreobturação do cimento estudado. HE. 40X.

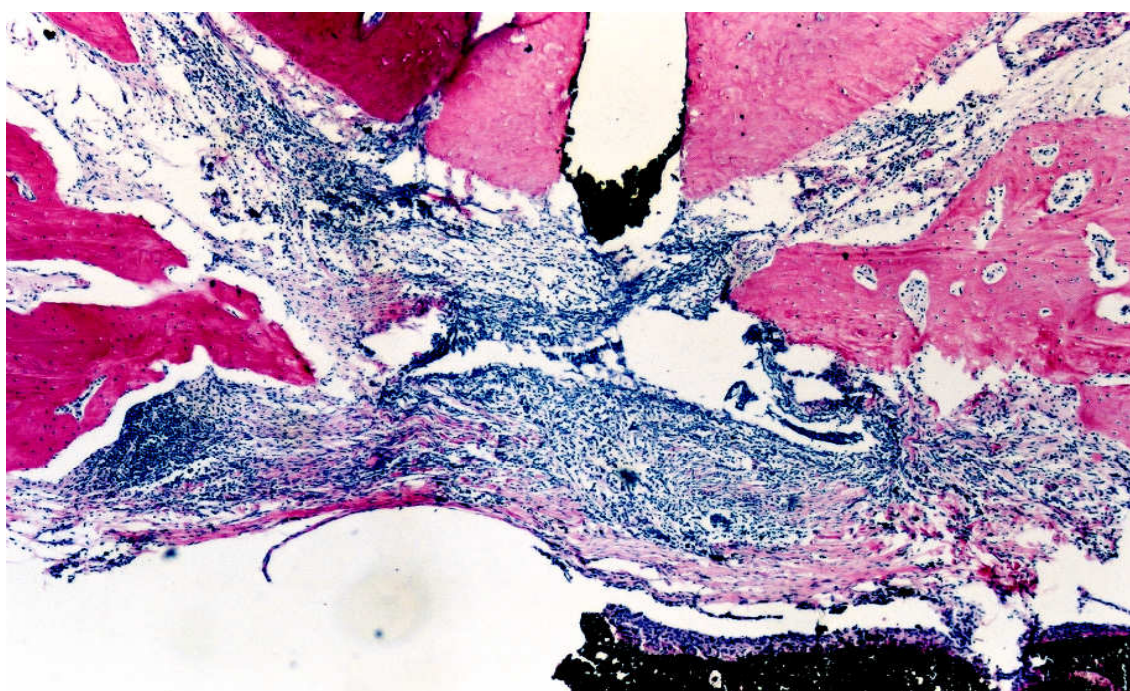


Figura 49 – Observe que o material obturador atingiu, abaixo à direita, local distante do forame apical. Note intenso e extenso processo inflamatório do tipo crônico. HE. 40X.

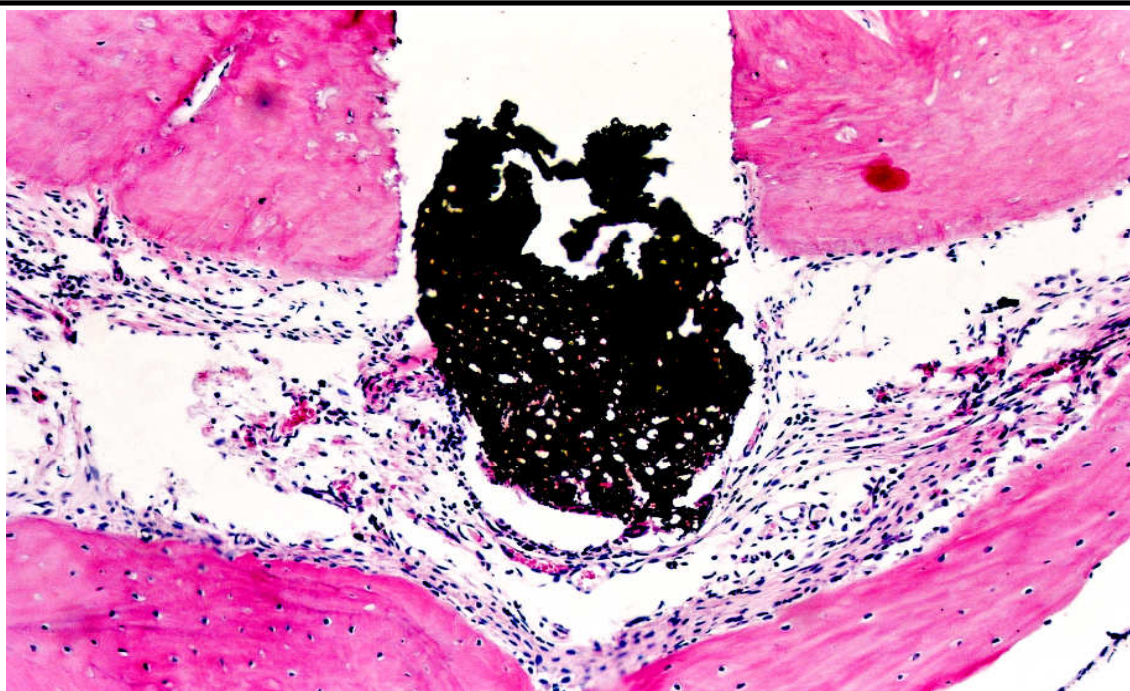


Figura 50 – Notar material obturador extravazado no ligamento periodontal. Presença de pequeno infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE. 100X.

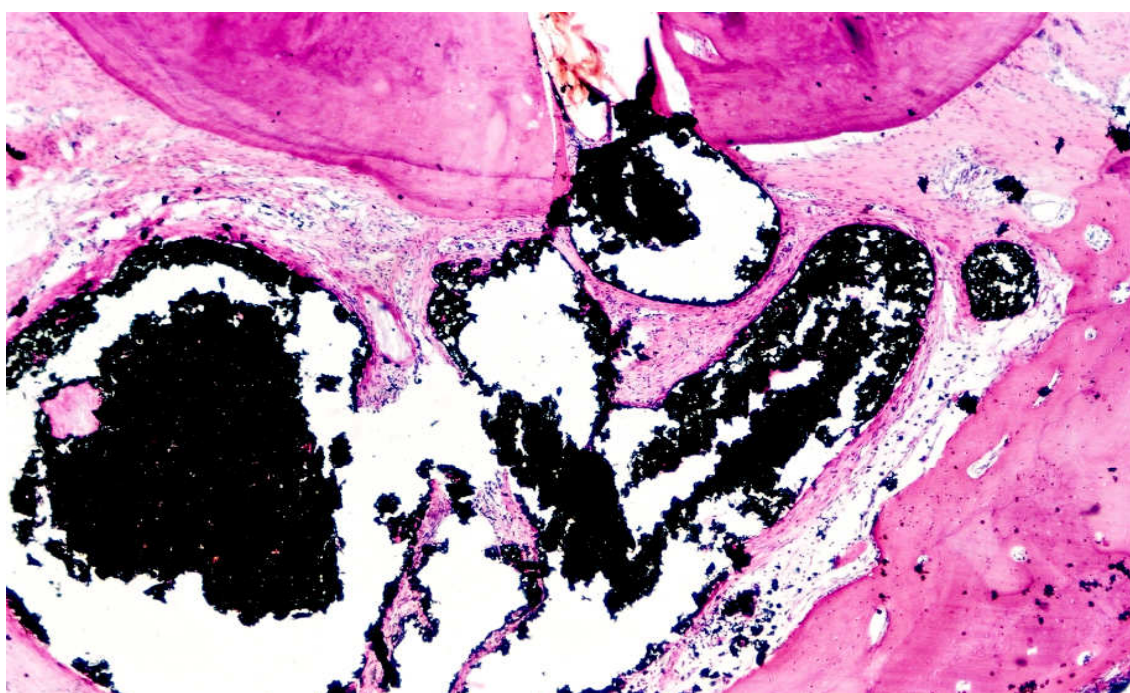


Figura 51 - Notar grande quantidade de material obturador extravazado e envolvido por cápsula fibrosa. HE. 40X.

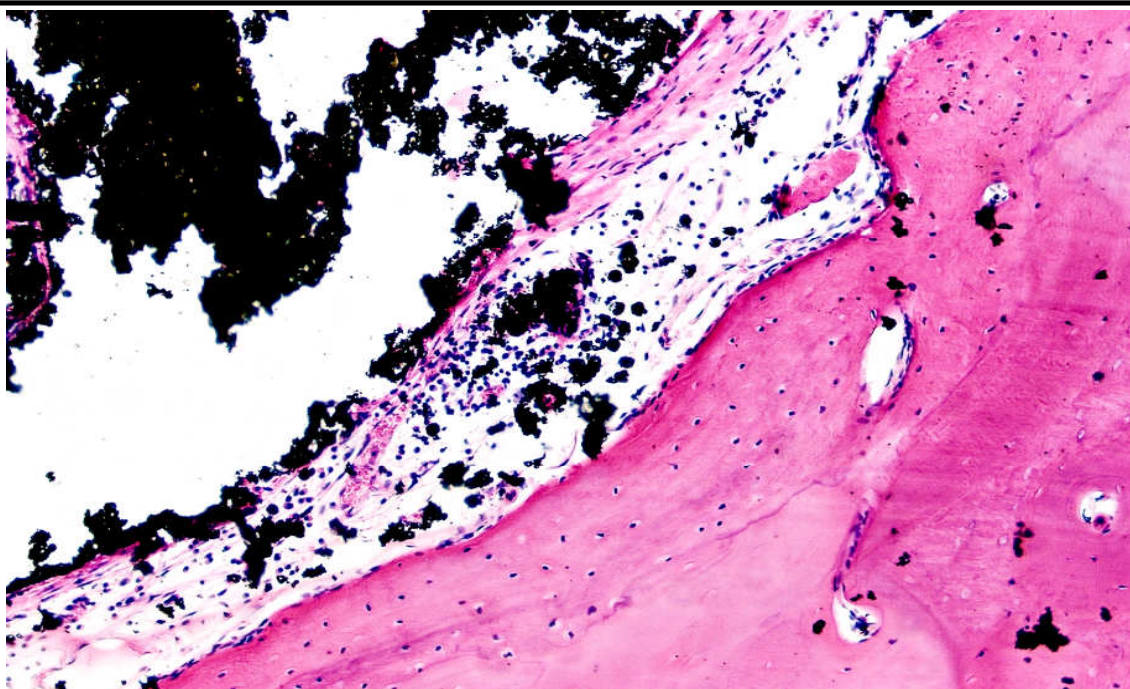


Figura 52 – Maior aumento do lado direito inferior da figura anterior. Observe cápsula fibrosa envolvendo o material obturador. Notar infiltrado inflamatório do tipo crônico e macrófagos com partículas do material obturador em seus citoplasmas. HE. 100X.

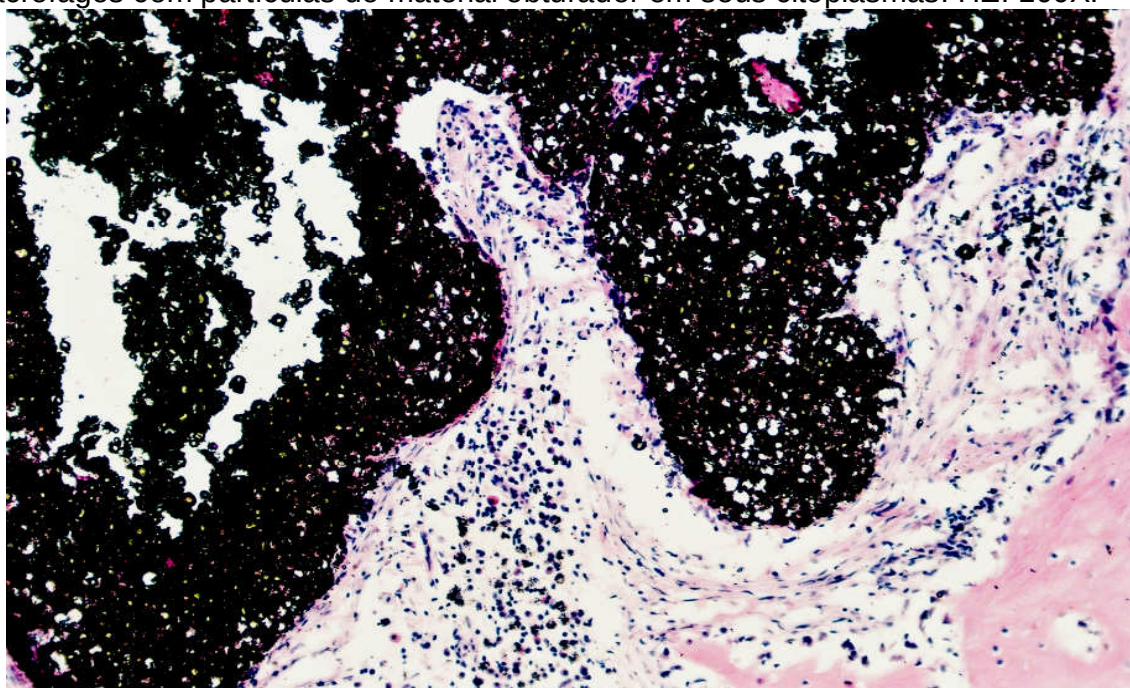


Figura 53 – O material obturador extravasado esta envolvido por infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE. 100X.

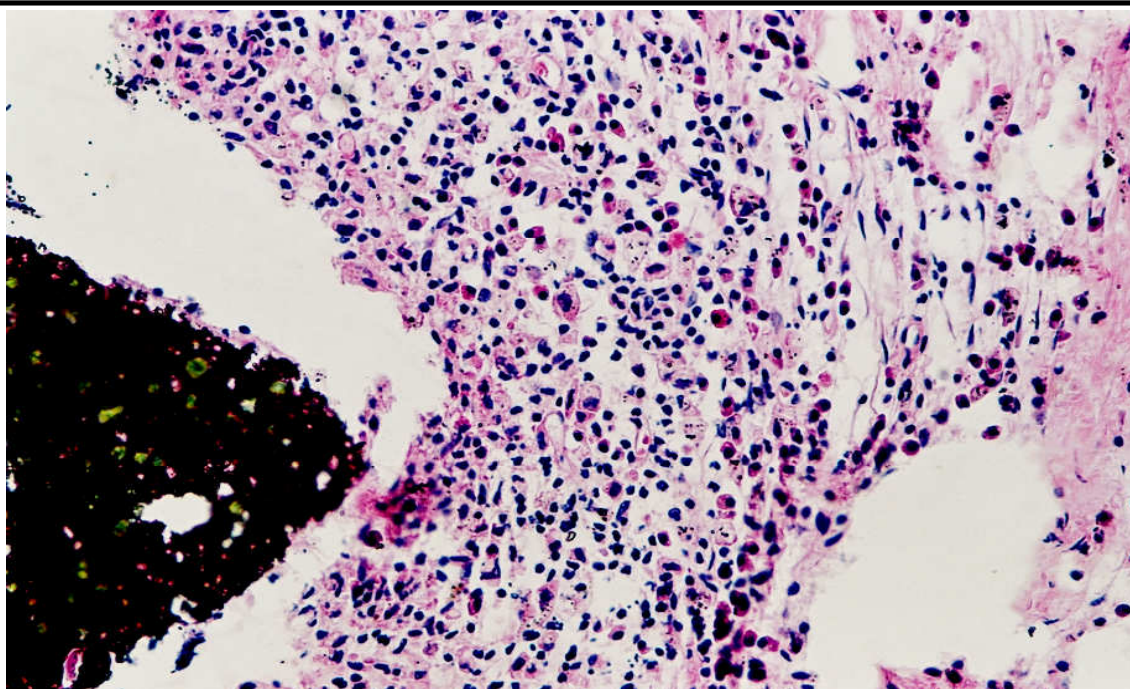


Figura 54 – Notar à esquerda o material obturador extravazado. À direita observa-se intenso infiltrado linfo-histio-plasmocitário. HE. 100X.

5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados referentes aos achados microscópicos, na forma de escores, referentes aos 16 quesitos histológicos analisados, que se encontram nos Quadros de nº 2 a 5 , foram submetidos à análise estatística. O teste de Kruskal-Wallis é o mais adequado ao modelo em questão, quando testamos mais de 2 tratamentos e o teste de Mann-Whitney para dois tratamentos, por se tratarem de dados não paramétricos. Para tal utilizou-se o *software* GMC 2002.

A análise foi feita basicamente em 3 etapas; análise da influência dos cimentos, do limite da obturação e dos quesitos Cimento, Infiltrado Inflamatório e Ligamento Periodontal.

Inicialmente foi analisada a influência dos 2 cimentos estudados, Sealapex e AH Plus, na obturação dos canais cujos resultados apresentam-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Teste de U de Mann-Whitney para os cimentos utilizados

Valores de U:	
U (1) SEALAPEX:	43554
U (2) AH PLUS:	58846
Valor calculado de z:	-3,2692
Probabilidade de igualdade:	0,05%
Significante ao nível de 1% ($p=0,01$)	

No geral, o SEALAPEX apresentou resultado superior ao AH PLUS, independentemente do limite da obturação empregado ($p=0,01$).

Na seqüência analisamos a influência do limite da obturação, independentemente do cimento utilizado (Tabela 2).

Tabela 2 – Teste de U de Mann-Whitney para a utilização ou não do plug

Valores de U:	
U (1) aquém:	40284
U (2) sobreobturado:	62116
Valor calculado de z:	-5,4338
Probabilidade de igualdade:	0,000%
Significante ao nível de 1% (p=0,01)	

No geral, a obturação aquém do forame apical favoreceu o tratamento independentemente do cimento utilizado (p=0,01).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados globais, referentes a todos os 4 grupos experimentais.

Tabela 3 – Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	:	37,1841
Valor do χ^2 para 2 graus de liberdade	:	37,18
Probabilidade de H0 para esse valor	:	0.00%
Significante ao nível de 1% (p=0,01)		

 Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Seal aquém X Seal so*	65,4250				0.1%
Seal aquém X AH Plus aquém	44,9875				5%
Seal aquém X AH Plus so*	116,0125	36.923			0.1%
Seal so* X AH Plus aquém	20,4375	5	48.5803	62,1694	ns
Sealapex so* X AH Plus so*	50,5875				1%
AH Plus aquém X AH P so*	71,0250				0,1%

 * so = sobreobturação

Podemos verificar que:

O SEALAPEX aquém do forame apical apresentou os melhores resultados; destaca-se dos dois cimentos com sobreobtura o com ns 0,1% ($p=0,001$) e do AH Plus AQUÉM com ns 5%;

O AH PLUS AQUÉM apresentou resultado semelhante ao SEALAPEX com sobreobtura o ($p>0,05$) e superior ao AH PLUS com sobreobtura o com ns 1% ($p=0,01$);

O AH Plus com sobreobtura o apresentou os piores resultados.

A partir deste ponto são apresentados os resultados para os quesitos Cimento, Infiltrado Inflamatório e Ligamento Periodontal utilizados para análise estatística dos resultados para os 4 grupos experimentais.

Na Tabela 4 estão os resultados referentes ao cimento.

Tabela 4 – Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	:	23,5549
Valor do χ^2 para 5 graus de liberdade	:	23,55
Probabilidade de H0 para esse valor	:	0,00 %
Significante ao nível de 1% (p=0,01)		

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Seal aquém X Seal so*	8,1800				ns
Seal aquém X AH Plus aquém	17,0800				ns
Seal aquém X AH Plus so*	41,4600	20,6582	27,2451	34,9973	0,1%
Seal so* X AH Plus aquém	25,2600				5%
Sealapex so* X AH Plus so*	49,6400				0,1%
AH Plus aquém X AH P so*	24,3800				5%

* so = sobreobturação

Podemos verificar que:

Os dois grupos do Sealapex apresentaram resultados semelhantes entre si;

O Sealapex com sobreobturação apresentou resultado superior ao AH Plus aquém do forame principal com ns 5% ($p=0,05$), enquanto que o Sealapex aquém foi semelhante ao AH Plus no mesmo nível;

O AH Plus com sobreobturação apresentou resultado inferior aos outros 3 grupos com relação ao cimento conforme a significância apresentada na tabela acima.

Na Tabela 5 estão os resultados referentes ao infiltrado inflamatório crônico.

Tabela 5 – Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	:	29,7006
Valor do χ^2 para 5 graus de liberdade	:	29,70
Probabilidade de H0 para esse valor	:	0,00%
Significante ao nível de 1% ($p=0,01$)		

 Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Seal aquém X Seal so*	32,3250				0,1%
Seal aquém X AH Plus aquém	11,7000				5%
Seal aquém X AH Plus so*	30,1750	11,1544	14,8109	19,2190	0,1%
Seal so* X AH Plus aquém	20,6250				0,1%
Sealapex so* X AH Plus so*	2,1500				ns
AH Plus aquém X AH P so*	18,4750				1%

 * so = sobreobturação

Podemos verificar que:

O Sealapex aquém do forame principal apresentou o menor nível de inflamação crônica;

AH PLUS aquém do forame principal apresentou menor infiltrado inflamatrio que os dois grupos com sobreobturação (p=0,01);

Os dois cimentos quando sobreobturados apresentaram-se semelhantes quanto   inflamação presente (p=0,05).

Na Tabela 6 estão os resultados referentes ao Ligamento Periodontal.

Tabela 6 – Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	:	19,0854
Valor do χ^2 para 5 graus de liberdade	:	19,09
Probabilidade de H0 para esse valor	:	0.03%
Significante ao nível de 1% (p=0,01)		

 Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Seal aquém X Seal so*	21,6750				0.1%
Seal aquém X AH Plus aquém	18,8250				1%
Seal aquém X AH Plus so*	29,4000				0,1%
Seal so* X AH Plus aquém	2,8500	12,3900	16,4516	21,3480	ns
Sealapex so* X AH Plus so*	7,7250				ns
AH Plus aquém X AH P so*	10,5750				ns

 * so = sobreobturação

Podemos verificar quanto ao ligamento periodontal que:

O SEALAPEX aquém do forame apical apresentou resultado superior a todos os outros tratamentos;

O AH PLUS AQUÉM DO FORAME APICAL, SEALAPEX com sobreobturação e AH PLUS com sobreobturação apresentaram resultados semelhantes;

AH PLUS com sobreobturação apresenta uma tendência de apresentar pior resultado que o AH Plus aquém do forame apical.

5. 3 ILUSTRAÇÕES GRÁFICAS DOS PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

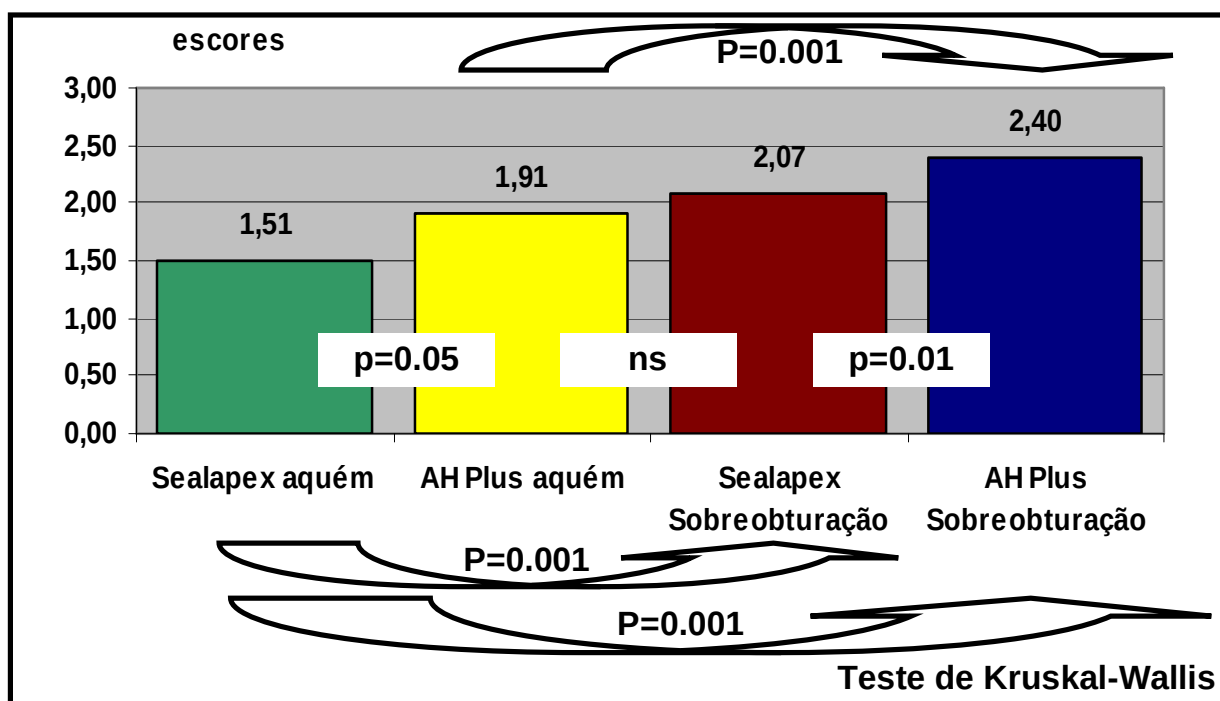


Figura 55 . Média geral dos escores atribuídos aos diferentes eventos histomorfológicos em todos os grupos experimentais, com respectivas análises estatísticas (ns = não significante).

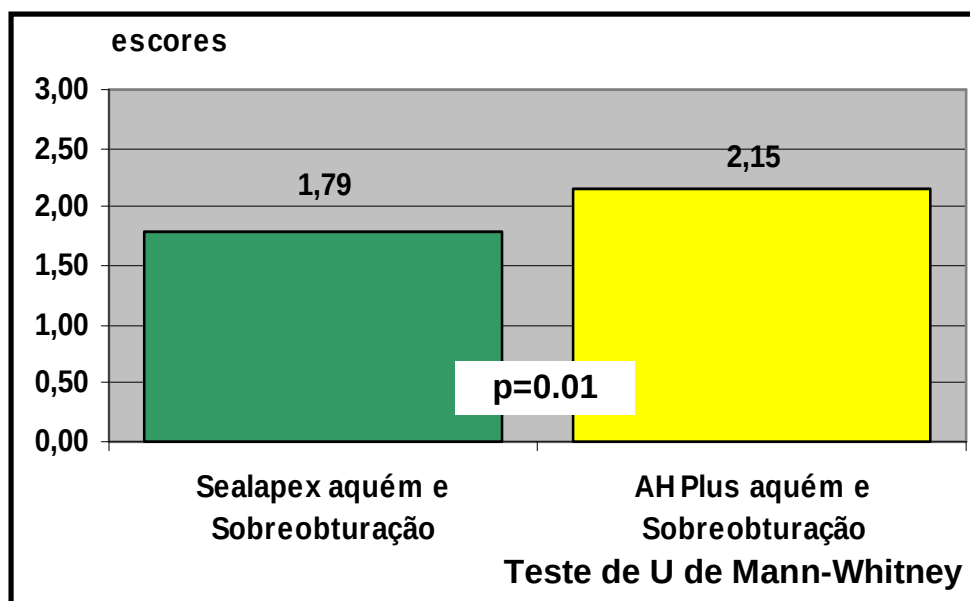


Figura 56. Médias dos escores globais atribuídos aos dois cimentos independentemente do limite da obturação, com respectiva análise estatística.

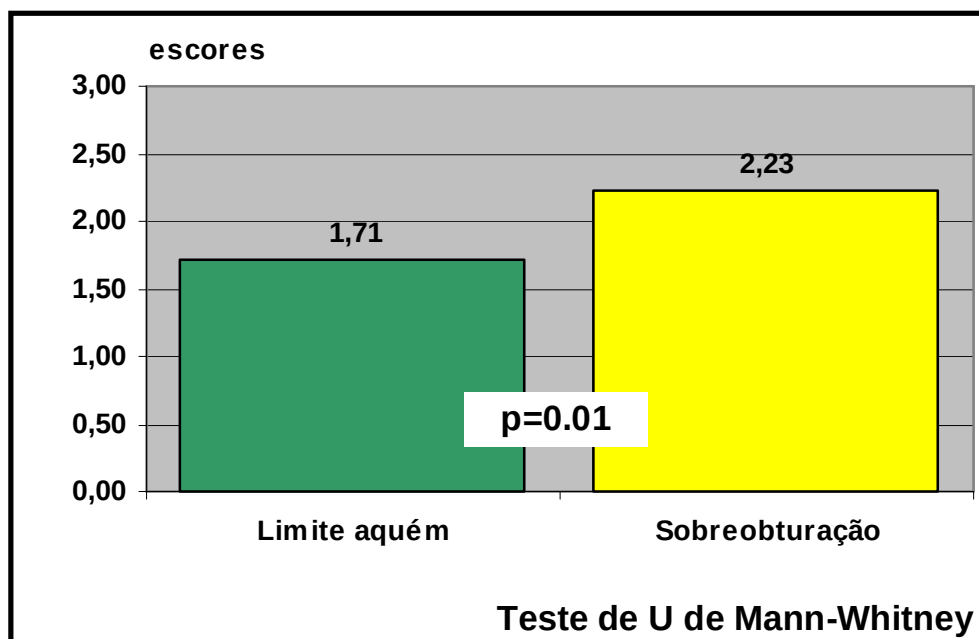


Figura 57 . Médias dos escores gerais atribuídos aos dois limites de obturação, independentemente do cimento utilizado, com respectiva análise estatística.

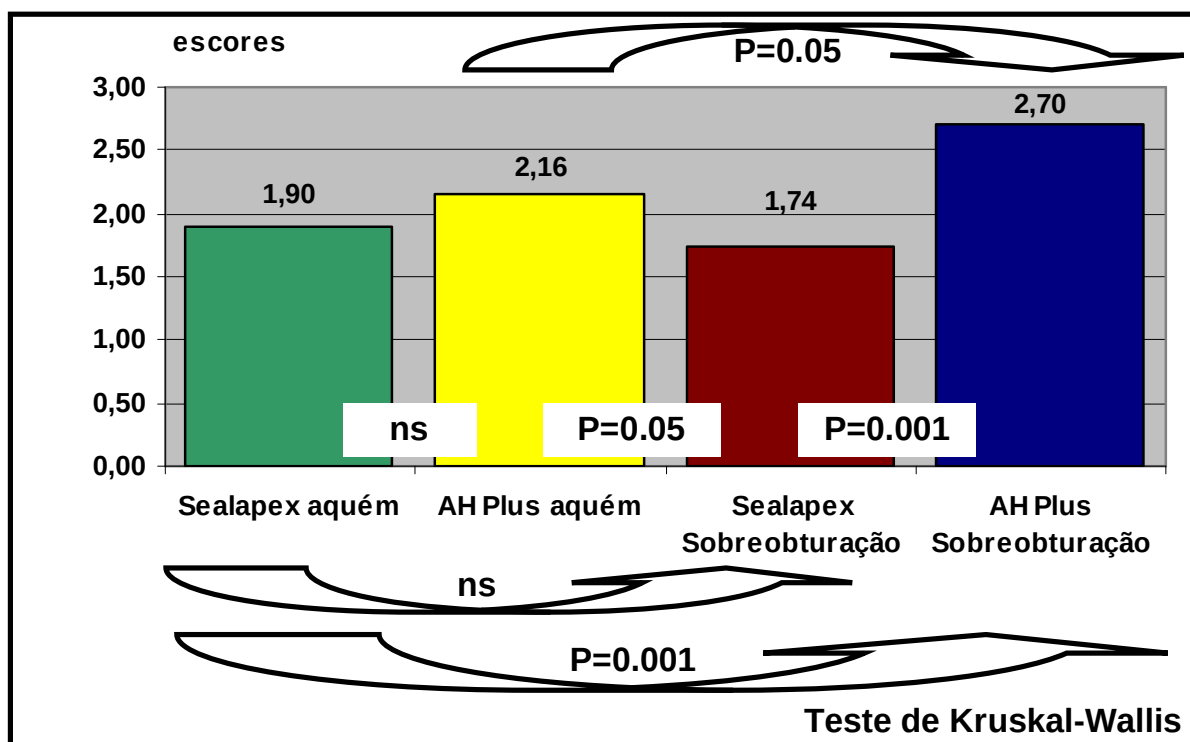


Figura 58 . Média dos escores atribuídos aos itens do cimento com respectivas análises estatísticas (ns = não significante).

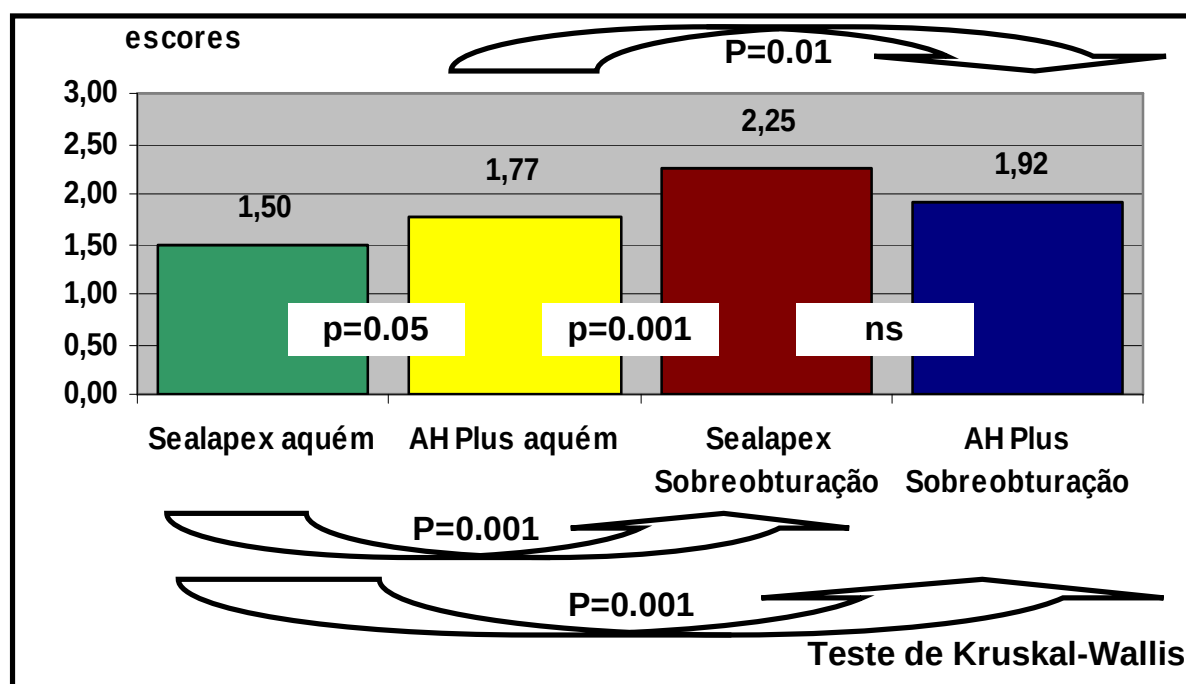


Figura 59 . Médias dos escores atribuídos aos itens intensidade e extensão dos infiltrado inflamatório observado nos diferentes grupos experimentais, com respectivas análises estatísticas (ns = não significante).

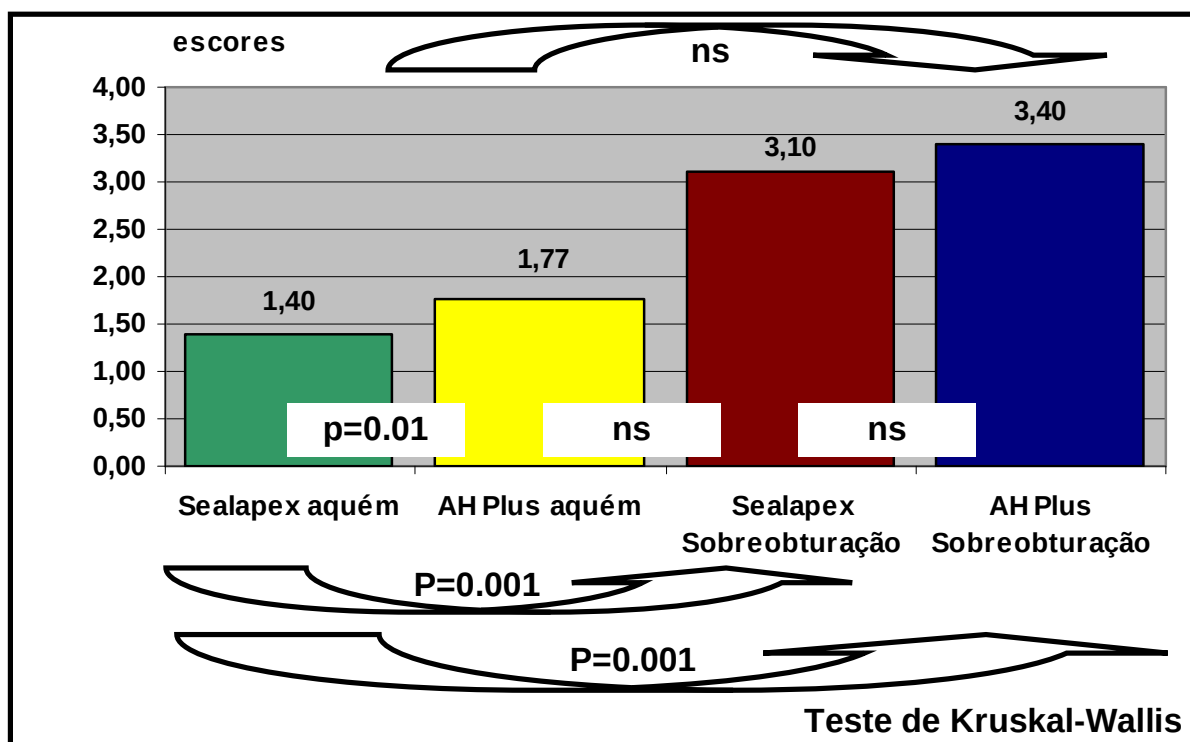


Figura 60 . Médias dos escores atribuídos aos itens espessura e organização do ligamento periodontal, com respectivas análises estatísticas (ns = não significante).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)