

L U I Z V A L D R I G H I

**INFLUÊNCIA DOS “ESPAÇOS VAZIOS” NOS RESULTADOS DOS
TRATAMENTOS DE CANAIS RADICULARES. AVALIAÇÃO RADIO-
GRÁFICA E HISTOPATOLÓGICA (Estudo experimental em cães)**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba,
da Universidade Estadual de Campinas, para concorrer
ao título de Livre-Docente.

(ÁREA DE CLÍNICA ODONTOLÓGICA - ENDODONTIA)

PIRACICABA - 1976

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

À minha esposa Terezinha de Lourdes;

Aos meus filhos Ângela Acácia, Miguel Ângelo,
Lígia Helena e Heloisa Cristina,

pelo amor e compreensão,

... dedico carinhosamente este trabalho.

Ao Prof. Dr. Zeferino Vaz, Reitor da Universidade Estadual de Campinas, pela sua luta constante no sentido de dar uma nova dimensão à Universidade Brasileira.

Ao Prof. Dr. José Merzel, Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, pela forma brilhante com que vem conduzindo os destinos desta Faculdade.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Neder, Chefe do Departamento de Medicina Oral e Diretor-Associado da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, que com seu apoio, entusiasmo e amizade tem nos dado o indispensável estímulo.

Ao saudoso Prof. Dr. Carlos Henrique Robertson Liberralli, Diretor-Fundador da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, que, com capacidade, sabedoria e desprendimento invulgares, soube plantar a semente desta gloriosa Instituição de Ensino, Pesquisa e Assistencial.

Ao Prof. Dr. Benedicto de Campos Vidal, pesquisador emérito, que com paciência e sabedoria orientou nossos primeiros passos na Carreira Universitária.

As nossas homenagens

AGRADECIMENTOS

Aos Profs. Nivaldo Gonçalves e Frab Norberto Bosco lo, da Disciplina de Semiologia Clínica e Radiológica, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Es tadual de Campinas, pela colaboração na avaliação radiogrâfica.

Ao Prof. Osley Paes de Almeida, da Disciplina de Pa tologia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Uni versidade Estadual de Campinas, pela colaboração na exaustiva avaliação histopatológica.

À Prof^a Sonia Vieira, da Disciplina de Bioestatística, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universi dade Estadual de Campinas, pela elaboração da análise Esta tística.

Ao Prof. Antonio Carlos Ferraz Corrêa, da Discipli na de Histologia, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, pela franquia do laboratório, onde foi desenvolvida parte do trabalho experimen tal desta pesquisa.

Aos Profs. Aparecido do Nascimento e Mário Roberto Vizioli, das Disciplinas de Periodontia e Patologia, respec tivamente, pela colaboração na leitura dos textos.

Aos Profs. Renato Roberto Biral, Oreste Benatti, An tonio Abe e Joelis Pupo, da Disciplina de Endodontia e aos demais integrantes do Departamento de Medicina Oral, da Fa culdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Esta

dual de Campinas, que, pela colaboração, amizade e apoio, têm proporcionado um excelente ambiente de trabalho.

Aos colegas das Disciplinas de Endodontia de outras Faculdades de Odontologia, de cuja amizade e intercâmbio temos muito aprendido.

Aos Srs. Antonio Kerches de Campos e Adilson Pinto Pereira, Técnicos de Laboratório, do Departamento de Medicina Oral, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, pela valiosa colaboração na elaboração do material histológico.

Ao Sr. Ulysses de Oliveira Martins, pelos serviços datilográficos.

Ao Sr. Sebastião Rodrigues de Barros, pelos serviços de impressão e encadernação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a efetivação deste trabalho.

S U M Á R I O

I - INTRODUÇÃO -----	Pag.	1
II - REVISÃO DA LITERATURA -----	Pag.	10
III - PROPOSIÇÃO -----	Pag.	28
IV - MATERIAL E MÉTODOS -----	Pag.	29
V - RESULTADOS:		
A - Da Avaliação radiográfica -----	Pag.	34
B - Da Avaliação histopatológica -----	Pag.	39
C - Da Análise estatística -----	Pag.	43
VI - DISCUSSÃO -----	Pag.	46
VII - CONCLUSÕES -----	Pag.	57
VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	Pag.	59

*

*

*

I - INTRODUÇÃO

A partir da década de quarenta, tem havido um crescente reconhecimento da importância que a Endodontia representa nos cuidados de saúde dental. Apesar disso, ninguém ignora que, ainda hoje, a cada dia que passa, milhares de dentes são extraídos indiscriminadamente. É de se lamentar, quando se sabe que muitos dos dentes assim perdidos poderiam ser salvos, se fossem submetidos aos tratamentos endodônticos. Muito embora os dentes possam ser substituídos por próteses, dificilmente esta substituição é tão efetiva quanto os dentes naturais que tenham recebido tratamentos endodônticos e restaurados; sendo, inclusive, menos econômica, se for colocada em termos sociais.

A par disso, com a melhora dos padrões culturais, uma mudança positiva tem sido notada numa grande parcela de indivíduos da população, quanto ao modo de encarar a importância dos dentes e dos cuidados de saúde bucal. Eles aprenderam a valorizar seus dentes e, psicologicamente, já não aceitam passivamente a idéia de vir a perdê-los, a menos que se lhes dê uma justificativa bem convincente.

Estas circunstâncias estão criando um clima favorável para que a Odontologia assuma uma posição voltada mais para os cuidados preventivos e conservadores que para os tratamentos radicais e mutiladores.

Os reflexos dessa tendência, como era de se esperar, tem gerado um grande aumento na demanda de tratamentos endo

dônticos — essencialmente conservadores. Por tratamentos en
dodônticos devem ser entendidos quaisquer procedimentos que
visem manter ou restabelecer a saúde da polpa ou da região
periapical, de dentes com perigo eminente de alterações pato
lógicas ou quando estas já estiverem presentes, sendo o tra
tamento de canal apenas um destes procedimentos (NICHOLLS,
1967).

O fato de a terapia pulpar e do canal radicular as
sumirem papel relevante na reabilitação do sistema mastigatô
rio, implica na necessidade de domínio de conhecimentos es
senciais para o diagnóstico, indicação e execução desses tra
tamentos. O órgão dental não pode ser dissociado da unidade
orgânica da qual faz parte; por esta razão, além dos conheci
mentos básicos biológicos, particularmente de Morfologia, Pa
tologia, Microbiologia e Farmacologia, nos quais deverão fun
damentar-se todos os procedimentos clínicos. Eles servirão
também de suporte para a avaliação dos possíveis fatores que
influenciam nos resultados da terapia endodôntica (STRIND
BERG, 1956).

O êxito dos tratamentos de canais radiculares depen
de primariamente da capacidade dos tecidos da região periapi
cal, lesados pelo processo mórbido inicial ou no decorrer do
tratamento, a promoverem a reparação (TORNECK, 1966; NICHOLLS,
1967; SELTZER, 1971; LEONARDO, 1973; HOLLAND e colabs., 1973,
GROSSMAN, 1974).

O tratamento de canais radiculares, nas necropulpec
tomias (casos de polpas necróticas), pode ser sintetizado nu

ma tríade de procedimentos — limpeza químico-mecânica, antissepsia medicamentosa e obturação do canal, realizados sob rigorosa assepsia (STRINDBERG, 1956; INGLE, 1965a; SELTZER e BENDER, 1965; KENNEDY, 1969; TAVANO e colabs., 1971; NAIDORF, 1974); nas biopulpectomias (casos de polpas vivas), este tratatamento pode ser resumido ao preparo químico-mecânico e obturação do canal, mantendo-se evidentemente os cuidados de assepsia. Se estes procedimentos técnicos, fundamentados em princípios biológicos, forem criteriosamente executados, uma alta porcentagem de sucesso pode ser alcançada. No entanto, levantamentos estatísticos feitos, para avaliação dos resuldos de tratamentos endodônticos convencionais, têm mostrado dados nem sempre animadores, porquanto muitos deles revelaram taxas de insucessos que podem ser consideradas como preocupantes. Os trabalhos de ZERLOTTI (1959), INGLE (1959 e 1962), GRAHNÉN e HANSON (1961), GOURGAS e GARREL (1966), HELING e TAMSHE (1970), TAVANO e colabs. (1971), LEONARDO, LEAL e SIMÕES (1972), BERGENHOLTZ, MALCRONA e MILTHON (1973) e de SMALES, MAKINSON e HEITHERSAY (1974), são exemplos representativos dos mais recentes.

O tratamento é, geralmente, considerado mal sucedido, quando uma área radiolúcida aparecer ou persistir junto ao ápice radicular, após a terapia endodôntica. Sendo conhecida a capacidade reparacional das estruturas periapicais, uma questão vem à tona e está a desafiar os pesquisadores à espera de resposta: Qual é a explicação para os fracassos dos tratamentos de canais radiculares? Seriam eles resultantes

de fatores locais ligados à algum dos procedimentos técnicos, ou causados por influência de fatores sistêmicos ou, ainda, pela combinação de ambos ?

As evidências parecem mostrar que os fatores de ordem sistêmica têm muito pouca influência nos resultados da terapia dos canais radiculares (STRINDBERG, 1956; BENDER, SELTZER e FREEDLAND, 1963; INGLE, 1965b; STORMS, 1969 e 1973; WEINE, 1972; LEONARDO, LEAL e SIMÕES, 1973; DE DEUS, 1973; MORSE, 1974). Assim sendo, tudo leva a crer que a etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos está estreitamente relacionada a fatores locais. Nestas circunstâncias, parece lógico admitir, que os esforços devem ser orientados no sentido de avaliar os fatores, especialmente de ordem técnica, que podem interferir nos processos de reparação periapical, causando malogros dos tratamentos endodônticos.

Obviamente, a interferência desfavorável desses fatores, refletir-se-á em perturbação da sequência natural de modificações teciduais que se desenvolvem durante o processo de reparação periapical pós-tratamento de canais radiculares, as quais já foram descritas, em pormenores, por KRONFELD (1949), OSTBY (1961), SELTZER (1971), HOLLAND e cols., (1973a), LEONARDO (1973), LEONARDO e HOLLAND (1974), HIZATUGU e VALDRIGHI (1974), BOZZO e HIZATUGU (1974), HOLLAND (1975) e outros. Como consequência, poderá acontecer desde o retardo até o impedimento da cura.

A literatura é abundante em trabalhos que tratam do estudo da influência de diversos fatores na evolução pós-ope

ratória dos tratamentos endodônticos. A rigor, eles podem ser classificados em dois tipos — trabalhos clínicos e experimentais.

Os trabalhos clínicos, pela sua própria natureza, não atendem plenamente às normas científicas, porquanto fundamentam-se em avaliações clínicas e radiográficas, de uma grande série de casos, onde a padronização, via de regra, deixa muito a desejar, em razão de inúmeras variáveis de difícil controle. A despeito disso, são de reconhecido valor, visto que revelam aquilo que acontece na prática clínica.

De outra parte, as pesquisas experimentais, tanto in vivo como in vitro, em geral são desenvolvidas dentro de critérios científicos mais rigorosos. No entanto, é prudente a ressalva de que a extrapolação de suas conclusões para a clínica deve ser acompanhada de muita cautela. Muito embora, alguns autores tenham, louvavelmente, realizado pesquisas experimentais diretamente no homem (OSTBY, 1961; NYBORG e TULLIN, 1965; LEONARDO, 1973; LEONARDO e HOLLAND, 1975), as dificuldades naturais para a obtenção de material, em quantidade e padronização aceitáveis, para o estudo do comportamento das estruturas periapicais, frente aos vários procedimentos técnicos e ao emprego de diferentes materiais, justificam plenamente o uso de animais de laboratório para tal finalidade (TAGGER, 1967; ERAUSQUIN e MURAZÁBAL, 1967; STROMBERG, 1969; BARKER e LOCKETT, 1971). ERAUSQUIN e MURAZÁBAL (1967) têm usado o rato em suas investigações, porém, os problemas de ordem técnica, principalmente, fazem com que os animais de mai

or porte, como macacos e cães, sejam considerados mais adequados para este tipo de experimentação (SINAI e colabs. 1967; STROMBERG, 1968; BARKER e LOCKETT, 1971).

Entre os diversos trabalhos, quer clínicos ou experimentais, que procuraram avaliar, em seus vários aspectos, a influência de fatores locais nos resultados da terapia dos canais radiculares, pode-se mencionar os que levaram em consideração os materiais obturadores (HIAKUSOKU, 1959; LAWS, 1962; GUTTUSO, 1963; RAPPAPORT e colabs. 1964; SNYDER, SELTZER e MOODNIK, 1966; LEAL, 1966; MARAZÁBAL e EURASQUIN, 1966; HIGGINBOTHAM, 1967; ROWE, 1967; CURSON e KIRK, 1968; BROWNE e FRIEND, 1968; ERAUSQUIN, 1968; SIMÕES, 1969; STROMBERG, 1969; BARKER e LOCKETT, 1972; SAMPAIO, 1972; SELTZER, GREEN e WEINER, 1972; SPANGBERG e LANGELAND, 1973; XAVIER, 1973; LEONARDO, 1973; ASANO, ISHIKAWA e SEKINE, 1974; TAGGER, 1975; HOLLAND e colabs. 1971 a e b, 1973, 1974 e 1976; HOLLAND, 1975; RODRIGUES, SPANGBERG e LANGELAND, 1976).

A pulpectomia foi considerada em função do instrumento empregado, nível de execução e do papel desempenhado pelo coágulo sanguíneo e presença de fragmentos de dentina na superfície do coto pulpar remanescente (OSTBY, 1961; NYBORG e HALLING, 1963; KETTERL, 1963, 1965 e 1971; NYBORG e TULLIN, 1965; WAECHTER e PRITZ, 1966; SINAI e colabs. 1967; ENGSTROM e SPANGBERG, 1967; LAMBJERG-HANSEN, 1974; HOLLAND, 1975).

Quanto à instrumentação, há um consenso de que ela deva limitar-se à junção cimento-dentinária, nos casos de biopulpectomia; enquanto nas necropulpectomias, onde há pre

sença de lesões periapicais císticas, alguns autores têm recomendado a sobreinstrumentação (BHASKAR, 1972; BENDER, 1972; HIZATUGU, VALDRIGHI e IMURA, 1972; MORSE, WOLSON e SCHACTERLE, 1975; VALDRIGHI, 1975).

O potencial irritativo das soluções irrigadoras, bem como dos medicamentos de uso tópico intracanal, têm também sido objeto de investigações (GROSSMAN e MEIMAN, 1941, SCHILDER e AMSTERDAM, 1959; TORNECK, 1961; BARATIERI, 1966; ENGSTROM e SPANGBERG, 1967; HOLLAND, SOUZA e MILANEZI, 1967; ATTALLA, 1968; HARRISON e MADONIA, 1971; BERNABÉ, HOLLAND e SOUZA, 1972; WALL, DOWSON e SHIPMAN, 1972; SAPANGBERG, ENGSTROM e LANGE LAND, 1973; POWELL, MARSHALL e MELFI, 1973; FRIEND, GRIEVE e PLANT, 1973; NERY, 1973; KANTZ, FERRILLO e ZIMMERMANN, 1974; MARTINS e colabs., 1975; LAURETTI e colabs., 1975; THE e MALTHA, 1976). Em dentes despulpados, com canais infectados, foi ressaltada a importância da aplicação de curativo intracanal (curativo de demora), entre as sessões de atendimento, para complementar a antissepsia conseguida com limpeza químico-mecânica (INGLE e ZELDOW, 1958; STEWART, COBE e RAPPAPORT, 1971; STEWART, KAPSIMALIS e RAPPAPORT, 1969; LEONARDO, 1965 e 1968).

O valor da verificação da esterilidade do canal, prévia à obturação, através da cultura microbiológica, é defendida por uns e questionada por outros (BUCHBINDER, 1941; APPLETON, 1950; FROSTELL, 1963; SELTZER, BENDER e TURKENKOPF, 1963; ZELDOW e INGLE, 1963; BENDER, SELTZER e TURKENKOPF, 1964; ENGSTROM e LUNDBERG, 1966; OLIET e SORIN, 1969; MORSE, 1970;

e 1971; NAIDORF, 1974; LEONARDO, 1973 e 1975).

Em relação à obturação dos canais, não levando em conta a técnica, um dos pontos que mais catalisaram o interesse dos investigadores, foi o de estabelecer o limite apical a ser atingido, para a obtenção dos melhores resultados (GROVE, 1930; CONRAD e RIDGEWAY, 1934; MAISTO, 1948; COOLIDGE, 1950; STRINDBERG, 1956; KUTTLER, 1958; GRAHNÉN e HANSON, 1961; SELTZER, BENDER e TURKENKOPF, 1963; KETTERL, 1963 e 1965; STORMS, 1969 e 1973; HELING e TAMSHE, 1970; HARTY, PARKINS e WENGRAF, 1970; TAVANO e colabs., 1971; HOLLAND, HIZATUGU e SCARPARO, 1971; LEONARDO, 1973; BERGENHOLTZ, MALMCRONA e MILTHON, 1973; SMALES, MAKINSON e HEITHERSAY, 1974; MOLVEN, 1974).

No tocante, ainda, às obturações, um sólido conceito foi estabelecido de que elas devem selar hermeticamente o canal, a fim de evitar-se os riscos representados pela presença de espaços vazios remanescentes. As bases para este tradicional conceito se assentam nas conclusões de RICKERT e DIXON (1931) sobre os "efeitos dos tubos vazios" e, principalmente, nas evidências da vasta maioria dos levantamentos estatísticos, para a avaliação dos resultados de tratamentos endodônticos, mostrando a alta porcentagem de fracassos relacionada com canais incompletamente obturados. Ultimamente, contudo, alguns trabalhos experimentais (GOLDMAN e PEARSON, 1965; TORNECK, 1966; PHILLIPS, 1967; GUTIERREZ, GIGOUX e ESCOBAR, 1969; KENNEDY e SIMPSON, 1969; DAVIS e colabs., 1971) colocaram em dúvida a influência negativa dos chamados espaços vazios, ou espaços mortos, remanescentes às obturações,

sobre os resultados dos tratamentos de canais radiculares. Como consequência, o assunto tornou-se muito questionável e estão a reclamar informações adicionais, razão pela qual o seu estudo foi retomado nesta pesquisa.

II - REVISÃO DA LITERATURA

RICKERT e DIXON (1931), citados por PHILLIPS (1967), implantaram tubos vazios de agulhas hipodérmicas de platina e aço, de um ou mais centímetros de comprimento, no tecido subcutâneo de coelhos. Como resultado relataram que "... um amplo halo de irritação era evidente ao redor das extremidades destes tubos metálicos, enquanto nas porções médias, não em contato com a abertura, os tubos foram bem tolerados, sem qualquer irritação". Concluíram que os elementos circulatórios ou líquidos teciduais, depois de estagnados no interior dos tubos, fluíam lentamente para fora de suas extremidades, causando irritação nos tecidos vivos adjacentes.

Produzindo granulomas experimentalmente em dentes de cães, tanto em canais infectados como estéreis, HILL (1932) concluiu que os granulomas podem ser produzidos em raízes não infectadas. Imaginou que o fator irritante, nesses casos, não era devido à infecção, mas resultante do exsudato seroso acumulado no interior do canal radicular. Sua explicação foi de que o exsudato seroso, ali acumulado, sofrendo alterações pelas suas próprias enzimas ou por outros agentes, passaria a agir como um irritante aos tecidos periapicais. Embora tenha demonstrado a presença de bactérias, tanto nos granulomas de raízes com canais infectados como nas de canais estéreis, ressaltou que, neste último caso, as bactérias podiam ser encontradas, somente após a ocorrência de necrose. Com isto, admitiu que, em muitos dos granulomas dentais, as bacté

rias são resultantes de infecção secundária.

Em 1933, COOLIDGE afirmou: "Após o término da limpeza e desinfecção, os canais devem ser completamente obturados até o forame apical. Isto é necessário devido à ausência de tecido vivo no canal e a tendência do espaço não obturado acumular exsudato e leucócitos dos tecidos periapicais, os quais de pronto sofreriam desintegração purulenta. A presença desta matéria orgânica em decomposição causaria uma reação inflamatória, independente da presença de microrganismos".

JASPER (1949), discutindo os cuidados essenciais para uma boa prática da Endodontia, quanto às obturações de canais, enfatizou "... se uma obturação ficar aquém — curta em relação à extensão preparada do canal — um espaço é deixado, onde os exsudatos podem se acumular. Uma área com tal situação, certamente sofrerá uma queda de resistência, e rapidamente pode vir a se tornar um foco de infecção".

OSTRANDER (1951) asseverou que uma deficiente ou incompleta obturação do canal permite que o líquido tecidual penetre e sofra estagnação no interior do dente, aduzindo que os produtos de degradação destes fluidos, além de favorecer infecções por via hematôgena ou mesmo da coroa dental.

Em 1955, DOW e INGLE, estudando a infiltração marginal de radioisótopos em obturações de canais radiculares, relataram que a ocorrência de penetração do traçador, no caso o ^{131}I , foi notada apenas em canais pobremente obturados. Admitiram que a constante circulação de fluidos para o interior dos interstícios destes canais conduziria invariavelmente à

inflamação periapical, esclarecendo que o líquido tecidual, estagnando-se no interior dos canais, sofre degradação, passando a agir como fonte de constante irritação aos tecidos adjacentes, determinando o lento desenvolvimento de uma inflamação crônica, característica dos granulomas dentais. Chamaram à atenção, ainda, de que mais da metade dos insucessos dos tratamentos endodônticos estão relacionados com canais in completamente obturados.

No ano seguinte, INGLE (1956) adiantou: "Frequentemente o clínico assume que a lesão periapical radiolúcida é um abscesso, e que é infectado. Atualmente, sabe-se que isto nem sempre é o caso. A inflamação periapical usualmente persiste, não por causa da irritação bacteriana, mas em razão da irritação por produtos de degradação enzimática, provenientes de canais abertos ou parcialmente obturados".

STRINDBERG (1956) afirmou que a obturação do canal pode ser classificada, radiograficamente, em 4 tipos, a saber:

- 1) a obturação não alcança o ápice, com existência de espaço apical;
- 2) a obturação não alcança o ápice, sem existência de espaço apical;
- 3) a obturação alcança o ápice;
- 4) a obturação ultrapassa o ápice, com material obturador projetando-se para a região periapical.

Com exceção do tipo 3, todos os outros apresentam-se em vários graus. Analisando os resultados propiciados pelos diversos tipos de obturações, este autor pode concluir que a mais alta porcentagem de sucesso era dada pelas do tipo 2,

que ficavam um pouco aquém do ápice radicular; sendo que a porcentagem baixava, a nível estatisticamente significante, quando as obturações eram incompletas. Aduziu que um esforço deve ser feito no sentido de a obturação se estender a toda porção preparada do canal, mantendo uma contiguidade direta com a superfície de excisão do coto pulpar remanescente, evitando deixar espaços apicalmente ao selamento.

Segundo SEIDLER (1956), a obturação não precisa ter efeito medicinal, mas deve servir meramente de barreira mecânica inerte, impedindo a comunicação do canal radicular com os tecidos periapicais. Assim, "... ela evita um acúmulo de líquido tecidual no canal, onde a estase e subsequente decomposição, pode resultar em reação patológica".

SOLER e SHOCROM (1957) sustentaram que, mesmo após conseguida a esterilidade, se o canal permanecer vazio, persistirá a inflamação periapical asséptica, mantida por enzimas oriundos desse local ou, então, pela diferença de pressão a nível dos tecidos.

Em 1959, tentando desenvolver um modelo para o estudo dos mecanismos que regulam o crescimento do tecido conjuntivo em condições normais e em processos inflamatórios e reparativos, SELYE introduziu no tecido subcutâneo de ratos, entre outros diafragmas, tubos de vidro; observou, após um mês, o crescimento de um cordão de tecido conjuntivo para dentro do lúmen, a partir de ambas as extremidades, unindo-se ao nível da porção média da extensão do tubo. Outra observação deste autor foi: "Curiosamente, dentro do limite de seu estudo

do, a rapidez com que as duas aberturas eram conectadas por um cordão axial, e a espessura destas pontes, foram independentes do comprimento e do diâmetro dos tubos de vidro".

ZERLOTTI (1959), realizando uma avaliação radiográfica dos resultados de tratamentos endodônticos de pacientes da clínica da Faculdade de Odontologia da Universidade Católica de Campinas e de seu próprio consultório, constatou que, de um total de 868 casos, em 96,4%, os canais eram deficientemente obturados, dos quais 63,9% apresentavam lesões periapicais.

Estudando o papel do coágulo sanguíneo na terapêutica endodôntica, OSTBY, em 1961, observou que o preenchimento do canal, entre o material obturador e o coto pulpar, pelo coágulo sanguíneo era essencial para, através da organização do coágulo, haver o preenchimento desse espaço pelo tecido conjuntivo neoformado, inclusive com possibilidades de uma posterior substituição por tecido duro osteóide ou cementóide. Porém, asseverou que, se um espaço permanecer vazio, o pequeno coágulo que se forma na superfície da ferida tende a desidratar e sofrer desintegração, impedindo que haja a invaginação proliferativa tecidual, devido à falta da matriz de coágulo. Neste caso, o espaço é preenchido por exsudato e passa a constituir-se em fonte permanente de irritação, impedindo que a reparação periapical se complete. Este autor admitiu ainda que, durante bacteremias transitórias, possa haver contaminação do exsudato ali estagnado, trazendo as complicações decorrentes.

SHINDELL (1961) advertiu que a interpretação dos fenômenos alterativos que ocorrem na região periapical deve ser desenvolvida em consonância com os conhecimentos aceitos no campo da Patologia. Assim, a falta de intercâmbio de líquido tecidual no canal conduz à estase, com consequente degradação de seus componentes protéicos que, além de servirem como um excelente meio para o desenvolvimento bacteriano, constituem uma segunda fonte de irritação para os tecidos periapicais.

Em estudo realizado por INGLE, em 1961, visando de terminar as causas de fracassos dos tratamentos endodônticos, nas clínicas odontológicas da Universidade de Washington, foi evidenciado que, dos 104 casos de insucessos, 58,65% estavam relacionados com canais pobremente obturados.

BEVILACQUA (1962) apregoou: "De nada adiantarão os cuidados de assepsia, a execução de uma técnica atraumática, o preparo químico-mecânico cuidadoso, se a obturação do canal for defeituosa. É de observação diária a presença de rarefações periapicais, em porcentagem bastante elevada, nos dentes com obturações incompletas dos canais radiculares, sem que estes estejam necessariamente infectados". E continua: "No caso de canais mal obturados, devido à existência de um verdadeiro espaço morto no canal radicular, acumula-se aí o líquido intersticial ou tecidual proveniente do periápice. Com a estagnação do transudato ocorre a desintegração das substâncias que o compõem, particularmente da proteína, dando formação de produtos irritantes e induzindo a reação pe

riapical. Por outro lado, bactérias que ali podem chegar pe la circulação, encontram um pábulo ótimo e condições ideais de vida, determinando igualmente a alteração óssea".

Em uma avaliação clínica e radiográfica de 432 dentes tratados endodonticamente, na clínica da Escola de Odontologia da Universidade de Pensylvania, GROSSMAN, SHEPARD e PEARSON (1964) encontraram uma taxa de aproximadamente 10% de insucessos, atribuindo como causa as obturações deficientes.

GOLDMAN e PEARSON (1965) fizeram perfurações axiais, correspondente a uma lima de nº 50, em pequenos cilindros de teflon de 0,125 polegadas de diâmetro e 15 centímetros de comprimento. O lúmen da perfuração foi ampliado em uma das extremidades, com broca esférica nº 6, onde era inserida e selada uma pequena porção do sal neo-tetrazolium, deixando-se aberta a luz do canal da extremidade oposta do tubo. Assim preparados, os tubos foram implantados no tecido subcutâneo de ratos e cobaias. As observações, feitas de um período pós operatório de 1 semana a 5 meses, revelaram uma área azul escure bem delimitada, junto à extremidade aberta dos tubos, resultante da redução do neo-tetrazolium, pela ação das desidrogenases presentes no líquido tecidual dos tecidos adjacentes. Com isto, acreditaram que havia um intercâmbio de fluidos do exterior com o interior dos tubos. Nenhuma reação inflamatória foi notada, quer na extremidade fechada ou na aberta dos tubos, porém não verificaram crescimento de tecido para o interior da luz tubular, como fora relatado previamente

por SELYE (1959). Ao final, afirmaram que nenhuma conclusão poderia ser tirada naquele estágio de investigação, e que estudos complementares estavam sendo realizados.

Em 1966, TORNECK implantou, em tecido subcutâneo de ratos, tubos de polietileno, com comprimentos e diâmetros variando de 4 a 10 e 0,58 a 1,4 mm, respectivamente. Os tubos eram implantados com ambas as extremidades abertas ou com uma extremidade aberta e outra fechada. Após um período experimental de 60 dias, fez as seguintes observações: a) em tubos com ambas as extremidades abertas, o crescimento de tecido conjuntivo, para o interior do lúmen, ocorreu naqueles de 4 mm de comprimento, independente dos diâmetros e nos tubos de 6 mm de comprimento com 1,4 de diâmetro. Nos demais casos, nenhum crescimento foi notado; b) em tubos com uma das extremidades fechada, não houve crescimento ao longo da luz; contudo, em alguns deles, observou-se invaginação de 0,25 a 0,50 mm de tecido conjuntivo, o qual se apresentava com inflamação crônica, caracterizada pela presença de linfócitos, macrófagos e ocasionalmente plasmócitos. Quanto mais profunda a invaginação, mais intensa era a inflamação; no entanto, esta se limitava apenas à porção de tecido invaginado. À saída do lúmen, tanto nos tubos abertos como nos fechados, não foi evidenciada reação inflamatória, não obstante um líquido seroso preenchesse a luz dos mesmos. Concluiu que, ao que parece, este fluido não participa da indução de inflamação nas extremidades abertas dos tubos, como reportado em estudos anteriores.

Calçado em seus resultados, TORNECK aventa a hipótese de que "... canais incompletamente obturados, desde que adequadamente limpos e desinfetados, provavelmente propiciam a cura dos tecidos periapicais, dada a capacidade de reparação destes. Se os tecidos, uma vez reparados, permanecem em estado de normalidade, somente poderá ser determinado por estudos mais prolongados".

PHILLIPS (1967), realizando um estudo com implantes de tubos vazios de polietileno, de 6 a 15 mm de comprimento e 0,59 a 1,7 mm de diâmetro, em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos, observou, após um período experimental de 60 dias, que não houve crescimento de tecido conjuntivo para o interior dos tubos, mas estes continham "um material de corado em rosa claro, presumivelmente fluido tecidual desidratado". Não verificou resposta inflamatória junto às extremidades ôcas dos tubos, e admitiu que a falta de crescimento de tecido, no interior dos tubos, fosse devida à ausência de nutrição para as células naquele local.

SINAI e colabs. (1967), estudando as reações dos tecidos periapicais à extirpação pulpar, realizaram pulpectomias em 24 dentes de macacos rhesus e em 13 dentes incisivos superiores humanos. Após a extirpação pulpar, a hemorragia era contida com cones de papel estéreis e, em seguida, a câmara pulpar era selada com bolinhas de algodão estéreis e amálgama. O período de observação foi de imediatamente até 6 meses nos animais, e de imediatamente até 1 ano pós-extirpação, em dentes de seres humanos. Verificaram que uma respos

ta inflamatória ocorria e permanecia presente no coto pulpar e ligamento periodontal apical, até um mês após a extirpação pulpar, tanto em dentes de animais como de seres humanos. Decorrido este período, a reação crônica passava a predominar no quadro inflamatório, com evidências de reparo em muitos dos dentes de macaco; contudo, em dentes humanos, a inflamação persistia em forma de granuloma, com considerável proliferação epitelial em alguns casos. Em dentes de humanos, a única ocorrência de reparo foi verificada em um caso, onde um nódulo de calcificação pulpar ocluiu completamente a luz do canal, bem próximo ao ápice radicular, separando, portanto, a luz do canal dos tecidos periapicais. Observação semelhante a esta foi feita também por NYBORG e HALLING (1963). SINAI e colabs. verificaram também que, em todos os casos de necrose do coto pulpar, resultante da pulpectomia, a reparação não se processava.

NICHOLLS, em 1967, afirmou "... a menos que a parte apical do canal radicular seja completamente obliterada por material obturador, após ele ter sido limpo e tratado com antisséptico, a estagnação de fluidos teciduais, nos espaços não obturados, pode levar à irritação periapical".

STORMS (1969), estudando os possíveis fatores que poderiam influenciar os resultados dos tratamentos endodônticos de 158 dentes, realizados na clínica da Faculdade de Odontologia de Toronto, verificou, em relação à obturação após um período de 1 ano de observação, que aquelas que se situavam de 0,5 a 3,0 mm aquém do ápice ensejavam a maior porcentagem de sucesso, e que os canais deficientemente obturados

apresentavam uma alta porcentagem de fracassos. O mesmo au
tor, em 1973, relatou que entre os dentes com canais inade
quadamente obturados, uma taxa insignificante de apenas 4,7%
não evidenciavam sinais de lesão periapical.

GUTIERREZ, GIGOUX e ESCOBAR (1969) prepararam peque
nos tubos de dentina, a partir de raízes de dentes humanos,
e implantaram no tecido subcutâneo de coelhos. Alguns tubos
foram implantados vazios e outros obturados com cones de gu
ta-percha e cimento de Grossman, deixando-se um espaço de 2
mm sem obturar. Das observações feitas num período de 45 a
205 dias pós-implantação, relataram que os espaços livres fo
ram preenchidos com tecido de granulação no início e com te
cido denso fibroso mais tarde; não observaram tecidos necrô
ticos ou exsudato purulento nos implantes com tubos de lúmen
vazio, como descrito anteriormente por alguns autores. Argu
mentaram que isto não ocorre, porque o exsudato é rico em fa
tores imunes específicos e inespecíficos que, como o sangue,
plasma ou soro sanguíneo, permaneceriam por muito tempo as
séptico, quando estagnados.

HARTY, PARKINS e WENGRAF (1970), avaliando os resul
tados de 1.139 raízes de dentes que haviam recebido tratamen
tos endodônticos no Instituto de Cirurgia Dental do Hospital
Eastman de Londres, encontraram uma taxa geral de 90% de su
cesso, ressaltando que, dos canais incompletamente obturados,
35,34% resultaram em fracassos dos tratamentos.

TAVANO e colabs. (1971), realizando um estudo radio
gráfico de controle, para a verificação de reparação pós-tra

tamento endodôntico, na clínica radiológica da Faculdade de Odontologia de Bauru, constataram que, dos 1.023 dentes examinados, 72,81% apresentavam canais mal obturados, dos quais 51,40% com lesões periapicais, e adiantaram que "... as obturações deficientes deixam espaços vazios adequados à proliferação bacteriana e substâncias tóxicas, incompatíveis com a regeneração apical", e que "... indiscutivelmente, a biomecânica e a antissepsia têm seu papel de destaque, quando a preocupação é devolver aos tecidos periapicais suas condições de integridade. Todavia, a obturação do canal radicular, fecho do tratamento endodôntico, parece ser o responsável em grande parte do sucesso ou fracasso endodôntico".

Em 1971, DAVIS, JOSEPH e BUCHER, em trabalho experimental, prepararam endodônticamente os 3ºs e 4ºs pré-molares mandibulares de cães, com a dilatação correspondente a uma lima nº 80 ou mais. Os canais foram obturados com cones de guta-percha e cimento de Rickert, com variações em relação ao nível apical e de instrumentação. Entre estas variações, uma série de 6 dentes foram instrumentados a 1 mm do ápice radiográfico e obturados 3 mm aquém do limite de instrumentação; e uma série de 8 dentes foram instrumentados além do ápice e obturados 3 mm aquém deste. Dos 4 animais usados, 3 foram sacrificados 17 semanas pós-obturação e 1 depois de 1 ano. Os resultados mostraram que, em todos os casos de canais preparados 1 mm aquém do ápice e obturados 3 mm aquém do preparo, um infiltrado inflamatório crônico estava presente nos tecidos periapicais, associado à uma intensidade de

inflamação que variava de moderada a severa; sendo que, na metade dos casos, era acompanhada de perda óssea e necrose coliquativa. Da série de canais com sobreinstrumentação e obturados aquém, os resultados evidenciaram excelente cura, inclusive com formação de tecido duro nos locais dos espaços vazios, em alguns dos casos. Não notaram diferenças significativas entre as observações de 17 semanas e de 1 ano pós-obturação. Ao final, concluíram que uma porção não obturada do canal não impede necessariamente o restabelecimento da saúde periodontal.

LEONARDO, LEAL e SIMÕES (1972), numa avaliação radiográfica de tratamentos endodônticos realizados nos alunos das Faculdades de Odontologia de Araraquara e Uberlândia, verificaram, respectivamente, 67,3 e 90,1% de canais radiculares mal obturados, dos quais 70,4 e 62,1%, respectivamente, apresentavam reações periapicais.

HOLLAND e colabs. (1973a), em relação à obturação, considerando a irritação periapical atribuída à presença de espaços vazios da porção não obturada dos canais radiculares, afirmaram que o problema havia sido convenientemente revisto por TORNECK (1966) e pela sua própria equipe; relataram: "Implantamos tubos de polietileno, com uma extremidade selada e possuindo diferentes comprimentos e diâmetros, em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Os tubos foram implantados vazios ou preenchidos com sangue do animal. Objetivou esse experimento verificar em que condições um tubo vazio (com que diâmetro e com que comprimento) permitiria estagnação de lí

quido e irritação dos tecidos. Tanto nossos resultados como os de TORNECK (1966) não confirmaram o que se tem atribuído aos chamados espaços vazios. Não observamos, portanto, irritação dos tecidos vizinhos à abertura dos diferentes tubos. Coloca-se em dúvida o que se tem apregoadado até o presente momento sobre o assunto".

BERGENHOLTZ, MALMCRONA e MILTHON (1973), realizando uma avaliação radiográfica de 984 raízes que haviam recebido tratamentos endodônticos na Universidade de Gotenburgo, objetivando verificar se a frequência de lesões periapicais variava com a qualidade das obturações, encontraram, em mais da metade das raízes, canais incorretamente obturados, nas quais as lesões periapicais eram mais frequentes, em comparação com aquelas onde os canais tinham sido corretamente obturados, sendo que a diferença era estatisticamente significativa. Puderam verificar ainda que as lesões periapicais eram mais frequentes na presença que na ausência de um espaço vazio, apicalmente à obturação.

LEONARDO (1973), analisando os trabalhos de vários autores que abordaram os chamados espaços vazios, considerou que o assunto se encontrava numa posição discutível.

GROSSMAN (1974) relatou: "A permanência de uma porção não obturada do canal, nas proximidades do forame apical, permite a penetração de exsudato. A degradação de material protéico estagnado pode irritar os tecidos periapicais e causar sua reabsorção; podendo ainda servir de excelente meio de cultura para a fixação de microrganismos provenientes de

bacteremias transitórias".

Em 1974, para estudar a influência dos espaços mortos na reparação pós-obturação endodôntica, YAMAMOTO obturou canais artificiais feitos em dentina e implantou o modelo no tecido subcutâneo de ratos. O modelo consistia de um canal principal de 1,0 mm de diâmetro, preparado com alargador n  100, e canais secundários de 0,3; 0,5; 0,7 e 1,0 mm de diâmetro. Em alguns dos canais principais recebiam obturações completas, com cone de guta-percha n  100; outros recebiam obturações 1,0 mm aquém, com cones de guta-percha n  100; e finalmente, outros recebiam obturações incompletas, com cones de guta-percha n  80. Observações histopatológicas dos tecidos circunjacentes aos modelos, nos períodos de 30 a 150 dias pós-implantação, revelaram que o líquido tecidual ou tecido de granulação penetraram em quase todos os espaços mortos, independentemente do calibre dos canais; embora a porção invaginada fosse mais necrótica nos tubos mais finos que nos mais amplos. A reação inflamatri , nas adj c ncias dos espaços mortos, foi também mais rápida e mais intensa nas extremidades de canais menos calibrosos. Apesar desta ter ocorrido em todos os casos, os piores resultados foram verificados naqueles em que o canal principal tinha sido deficientemente obturado. Este autor concluiu que a presença de espaço morto causa inflamação nos tecidos circunjacentes, e que esta pode ser prevenida com a completa obturação dos canais.

HOLLAND (1975), estudando o processo de reparação p s-obturação de canais radiculares com hidróxido de cálcio

e óxido de zinco e eugenol, em dentes de cães, usou como grupo controle canais não obturados, que tiveram apenas as aberturas coronárias seladas com óxido de zinco e eugenol e amálgama, após pulpectomia, hemostasia e secagem dos canais. Concluindo, comentou: "Os resultados obtidos neste grupo controle, apesar da observação, aos 240 dias, de início de reparo de algumas áreas lesadas, não corroboram a ocorrência de reparo dos tecidos periapicais em casos de canais não obturados. Todavia, não deve ser afastada a hipótese de que, além do trauma cirúrgico, também os produtos tóxicos, oriundos da atividade bacteriana e da decomposição de matéria orgânica, possam ter influido nos resultados".

HOLLAND e cols. (1976) informaram que, em tubos de polietileno vazios ou preenchidos com sangue de rato, embora não houvesse irritação inflamatória em suas extremidades ôcas, intrigava-os muito o fato de não haver a invaginação de tecido para o interior dos tubos com uma das extremidades fechadas, mesmo em período superior a um ano. Abandonaram, por algum tempo, esta linha de investigação, por considerarem que os tubos de polietileno não simulavam o que acontece com o dente humano. Mais tarde, retomando o assunto, mas desta feita, empregando tubos de dentina de diferentes comprimentos e diâmetros, fizeram o seguinte comentário: "Os tubos foram confeccionados a partir de raízes de dentes humanos. Os resultados da primeira fase do estudo mostraram que sempre havia invaginação de tecido conjuntivo para o interior do tubo de dentina. Em casos de tubos com 2 mm de luz (comprimen

to interno), o tecido conjuntivo encontrava-se isento de processo inflamatório. Em tubos de 8 mm, a porção mais profunda estava preenchida por intenso infiltrado neutrofílico. Seguia-se tecido conjuntivo com grande infiltrado inflamatório do tipo crônico, que ia diminuindo de intensidade à medida que se aproximava da abertura do tubo. Esse processo inflamatório, no entanto, geralmente se restringia apenas ao interior do tubo. Não sabemos dizer qual a origem desse processo inflamatório. A extremidade selada com guta-percha e as paredes externas do tubo de dentina estavam praticamente isentas de processo inflamatório".

LEAL, LEONARDO e SIMÕES (1976), considerando as obturações de canais radiculares, afirmaram: "As corretas obturações dos canais radiculares são, sem qualquer sombra de dúvida, um fator de grande importância para se conseguir o sucesso em Endodontia. Este ponto de vista é reforçado por inúmeros estudos que, procurando interpretar as causas dos fracassos endodônticos, chegam sempre a uma constante, ou seja, os insucessos em elevadas porcentagens estão sempre relacionados com as obturações incorretas"; e continuam: "É imperioso, portanto, ao clínico, que procure selar da melhor forma possível os canais radiculares, pois só assim estaria seguro quanto aos bons resultados que espera obter". Entre os objetivos da obturação, além das finalidades biológicas e antibacteriana, ressaltaram também a importância de se evitar os espaços vazios remanescentes às obturações. Depois de uma análise dos vários trabalhos que põem em dúvida a validade

do "efeito dos tubos vazios", terminaram afirmando que"... o assunto dá margem a diversas interpretações e controvérsias, exigindo novos estudos".

Como se vê, o problema é realmente atual, e está carente de maiores subsídios para a sua elucidação. Neste estudo, um esforço é desenvolvido no sentido de trazer alguma contribuição ao assunto.

III- PROPOSIÇÃO

O propósito desta pesquisa é estudar a influência dos espaços vazios, remanescentes apicalmente às obturações, nos resultados de tratamentos de canais radiculares, feitos experimentalmente em dentes de cães, através de avaliação radiográfica e histopatológica, após um período de observação (proservação*) de 180 dias.

* - O neologismo proservação (pro = adiante/servação = observação) foi introduzido na terminologia médica pelo oncologista ROXO NOBRE, citado por MIRRA (1966), com o mesmo significado da expressão inglesa "follow-up". O seu emprego em Odontologia foi adotado pela primeira vez por LEONARDO (1973).

IV - MATERIAL E MÉTODOS

Doze cães adultos, sem raça definida, aparentemente jovens e sadios, pesando entre 8 e 12,5 kg, foram usados nesta pesquisa. De cada animal, foram tratados os canais radiculares dos terceiros e quartos pré-molares mandibulares; em alguns dos animais, o tratamento endodôntico estendeu-se também aos segundos pré-molares, perfazendo um total de 91 canais tratados (Tabela 1). Seguindo a recomendação de BARKER e LOCKETT (1971), escolheu-se tais dentes por possuírem duas raízes, uma mesial e outra distal, bem separadas entre si, favorecendo sobremaneira a observação das imagens radiográficas. Quanto aos canais, são suficientemente amplos, únicos em cada raiz, quase sempre retos, permitindo, sem dificuldades, a instrumentação em toda a sua extensão.

Os animais foram anestesiados pela injeção intraperitoneal de pentobarbital sódico (Nembutal, Abbott). A cada animal, administrou-se uma dose inicial de 30 mg/kg de peso. Esta dose era suplementada quando havia necessidade de prolongar o tempo de anestesia.

Os dentes interessados foram submetidos a uma limpeza coronária prévia, com taça de borracha profilática e pedra pomes com glicerina. Após a tomada de radiografia, os dentes foram isolados com dique de borracha. A antisepsia do campo operatório foi feita através de embrocção com tintura de timerosal (Merthiolate, Lilly). Os materiais e instrumentos utilizados foram esterilizados em forno de Pasteur à

160°C, durante 1 hora e os procedimentos operatórios realizados sob rigorosos cuidados de assepsia.

Procedida a abertura da coroa e removida a polpa coronária, a câmara pulpar foi irrigada com uma solução, 5:1, de Tergentol-Furacin (Tergentol, Searle Sintético Ltda; Furacin 100-solução, Eaton do Brasil). Em seguida, com limas Kerr nº 20, promoveu-se a exploração dos canais até o ponto onde era encontrada a resistência oferecida pela base cementária, de onde partem os canais que formam o delta apical. A este tempo, outra radiografia foi obtida, para a confirmação da localização aproximada do limite cemento-dentinário do canal. A seguir, a polpa radicular foi removida com extirpa-nervos, imprimindo-lhes movimentos de rotação, após a sua introdução até o limite previamente determinado. Em alguns canais, que se apresentavam constrictos, a extirpação pulpar foi realizada com limas Kerr, aos fragmentos. A hemostasia foi obtida com a irrigação-aspiração de Tergentol e secagem com cones de papel. A limagem e dilatação foram efetuadas com limas Kerr, até um limite que variou dos nºs 55 a 70, conforme o diâmetro inicial dos canais. Estes procedimentos foram sempre alternados com irrigação-aspiração de Tergentol. Os passos seguintes compreenderam a secagem dos canais, seleção do cone principal, preparo do cimento obturador (Endomethasone, Septodont) e, finalmente, a obturação dos canais pela técnica da condensação lateral. Em 70 raízes, teve-se o cuidado de, ao selecionar o cone principal, fazer com que este não atingisse toda a extensão preparada, ficando uma parte do ca

nal, variável de 1,0 a 5,5 mm de comprimento, com um espaço vazio remanescente (Tabela 1). Em 20 canais, tidos como con trole, a obturação alcançou radiograficamente o pretenso li mite cemento-dentinário, isto é, de 1,0 a 2,0 mm aquém do ápice radicular (Tabela 1). Nestes casos, uma pequena porção de pasta de hidróxido de cálcio foi juntada à ponta princi pal, imediatamente antes de sua introdução nos canais, a fim de que o contato do material obturador, com o coto pulpar re manescente, fosse feito através deste material. Ao término da obturação, o excesso de material obturador foi removido da câmara pulpar e a cavidade coronária selada com óxido de zinco e eugenol reforçado (IRM, Caulk). Antes da remoção do isolamento, uma nova radiografia foi tirada para o controle posterior. Um canal, em que houve ultrapasse ocasional do co ne, foi excluído do material.

A cada sessão operatória, eram realizados os trata mentos de canais radiculares de uma hemiarcada; sendo que, na hemiarcada contralateral, os tratamentos eram realizados após um intervalo de 3 dias.

Nove cães foram sacrificados após um período experimen tal de 180 dias; um após um período de 90 dias; e os dois últimos cães receberam tratamentos endodônticos e foram sa crificados de modo a permitirem períodos de observação de 1, 30 e 60 dias pós-operatórios.

TABELA 1

Distribuição do número de canais em função do período experimental e da distância da obturação em relação ao nível do preparo, considerando-se que todos os canais foram preparados a 1 mm aquém do ápice.

Obturação	Período experimental em dias					Total
	1	30	60	90	180	
C	1	2	1	1	15	20
E1	1	-	2	4	20	27
E2	-	2	1	3	24	30
E3	2	-	-	-	11	13
Ultrapasse	-	-	-	-	1	1*
Total	4	4	4	8	71	91

* = Descartado

C = Controle, obturação ao nível do preparo; E1, E2 e E3 = Experimentais, obturações 1,0 a 2,0; 2,5 a 3,5 e 4,0 a 5,5 mm aquém do limite preparado, respectivamente.

Imediatamente após o sacrifício, os segmentos interessados da mandíbula eram retirados e radiografados. A seguir, para facilitar o processo de fixação, eliminavam-se os tecidos moles e desgastava-se, em recortador de gesso, a compacta óssea da borda inferior e parte desta das porções laterais da mandíbula. A fixação foi feita em formol neutro tanponado, a 10%, durante 72 horas, seguida da descalcificação em solução de ácido tricloroacético a 5%. Terminada a descalcificação, os segmentos mandibulares eram seccionados, de modo a obter cada raiz dental individualmente, para os procedimentos histológicos complementares. Na microtomia foram feitos cortes longitudinais ao longo do eixo dos dentes, no sen

tido vestibulo-lingual, com aproximadamente 7 micrômetros de espessura, os quais eram, posteriormente, corados em hematoxilina e eosina.

As séries de radiografias periapicais, de cada hemiarcada, compond-se da radiografia prévia, da odontometria, do final do tratamento e uma de avaliação dos resultados, foram montadas em cartões apropriados. A interpretação radiográfica, para a avaliação dos resultados dos tratamentos de canais radiculares, foi feita por 5 examinadores — 2 docentes de radiologia e 3 de endodontia.

O diagnóstico histopatológico, da região periapical de cada raiz tratada, foi estabelecido por dois patologistas, em conjunto.

Os resultados foram lançados em tabelas e submetidos à análise estatística.

V - RESULTADOS

A - Da avaliação radiográfica

Os resultados dos tratamentos de canais radiculares, para cada raiz individualmente, obtidos através da interpretação radiográfica, estão transcritos na Tabela 2. Foram considerados como sucesso, os casos em que o espaço periodontal apical era normal e a lâmina dura alveolar não mostrava modificações, em relação à radiografia tomada antes do tratamento; e como fracasso, os casos em que havia evidências do aparecimento de uma área radiolúcida periapical, aliada à descontinuidade da lâmina dura alveolar, também em comparação com a radiografia prévia (Figs. 1 e 2).



Figs. 1 e 2. Aspectos radiográficos de obturações controles e experimentais - 180 dias pós-tratamento. As setas indicam as evidências de imagens radiográficas de lesões periapicais.

Nas interpretações radiográficas, houve concordância, entre os cinco examinadores, em aproximadamente 80% dos casos. Quando houve discordância, os resultados foram avaliados pelo julgamento da maioria dos examinadores.

Até 60 dias pós-obturação, nenhuma evidência de alterações patológicas foi notada em radiografia. Os primeiros sinais radiográficos de alterações na área periapical começaram a aparecer aos 90 dias pós-obturação.

Aos 180 dias pós-obturação, os resultados da interpretação radiográfica revelaram 100% de sucesso dos tratamentos de canais radiculares com obturações controles e 47,3% de sucesso dos tratamentos com obturações experimentais.

Levando em consideração apenas os casos de 180 dias de proservação, foi verificada a falta de correspondência entre as avaliações radiográficas e histopatológicas, em aproximadamente 20% dos casos, isto é, casos considerados normais pela radiografia, revelaram alterações inflamatórias ao exame histopatológico e vice-versa.

A distribuição numérica e percentual dos resultados dos tratamentos endodônticos, julgados pela interpretação radiográfica, após uma proservação de 180 dias, está contida na Tabela 3.

Avaliação dos resultados dos tratamentos de canais radiculares, de cada raiz individualmente, através da interpretação radiográfica, feita individualmente por 5 examinadores e do diagnóstico histopatológico, estabelecido por 2 examinadores, em conjunto.

Dias	Obturação	RAIZES TRATADAS	INTERPRETAÇÃO RADIOGRÁFICA					GERAL	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓ GICO	
			EXAMINADORES							
			a	b	c	d	e			
Não computados na estatística	1	E3	1	S	S	S	S	S	Sucesso	IASer
		E3	2	S	S	S	S	S	Sucesso	IASer
		E1	3	S	S	S	S	S	Sucesso	IASer
		C	4	S	S	S	S	S	Sucesso	IASer
	30	C	5	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
		C	6	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E2	7	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
		E2	8	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
	60	E1	9	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E2	10	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
		C	11	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E1	12	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
	90	E1	13	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
		E2	14	S	S	F	F	F	Fracasso	ICICr
		E1	15	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E2	16	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E1	17	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E2	18	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
		E1	19	F	F	F	S	F	Fracasso	ICICr
		C	20	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
	180	E3	21	F	F	F	S	F	Fracasso	ICICr
		E3	22	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
		E2	23	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
		E2	24	S	S	F	S	S	Sucesso	ICICr
		E1	25	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
		E3	26	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
		E1	27	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
		E3	28	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
		E1	29	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
		E1	30	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
		E1	31	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E1	32	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
		C	33	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		C	34	S	S	S	S	S	Sucesso	Sobreobturaçã~*
		C	35	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
		E1	36	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal

* - Não considerado nos resultados histopatológicos

E2	37	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
E2	38	F	F	F	F	S	Fracasso	Normal
C	39	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
E1	40	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
E3	41	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
E2	42	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
E2	43	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
E3	44	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
E1	45	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	46	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	47	S	S	F	S	F	Sucesso	ICICr
E2	48	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	49	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	50	F	F	F	S	F	Fracasso	ICICr
E2	51	F	F	F	F	F	Fracasso	Normal
E2	52	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
C	53	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E1	54	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
C	55	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
C	56	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	57	F	F	F	F	S	Fracasso	ICICr
E2	58	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
C	59	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
C	60	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E1	61	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
C	62	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E1	63	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
E2	64	S	S	F	F	F	Fracasso	ICICr
C	65	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
C	66	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	67	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
E3	68	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
E3	69	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
E2	70	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
E1	71	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
E1	72	F	F	F	F	F	Fracasso	Granuloma
E1	73	S	S	F	S	F	Sucesso	Normal
E2	74	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
E1	75	F	F	F	S	F	Fracasso	Normal
E2	76	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
E3	77	F	F	F	F	F	Fracasso	Normal
E3	78	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
E2	79	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
C	80	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E1	81	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
C	82	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E1	83	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	84	F	F	F	F	F	Fracasso	ICICr
C	85	S	S	S	S	S	Sucesso	Normal
E2	86	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
E2	87	F	F	F	F	F	Fracasso	Normal
E1	88	S	S	S	S	S	Sucesso	ICICr
E1	89	S	S	F	S	S	Sucesso	Normal
E3	90	S	S	S	F	S	Sucesso	Normal

C = obturações controles; E1, 2 e 3 = obturações experimentais
S = sucesso; F = fracasso; ICICr = infiltrado celular inflamatório crônico.

TABELA 3

Distribuição numérica e percentual dos resultados dos tratamentos de canais radiculares obtidos pela interpretação radiográfica e exames histopatológicos, 180 dias pós-obturação.

Obturação	Avaliação							
	Radiográfica				Histopatológica			
	nº	Sucesso (%)	nº	Fracasso (%)	nº	Normal (%)	nº	Com inflamação (%)
C	15	(100,0)	0	(00,0)	12	(85,7)	2	(14,3)
E1	12	(60,0)	8	(40,0)	11	(55,0)	9	(45,0)
E2	11	(45,8)	13	(54,2)	8	(33,3)	16	(66,7)
E3	3	(27,3)	8	(72,7)	3	(27,3)	8	(72,7)
Total	26	(47,3)	29	(52,7)	22	(40,0)	33	(60,0)

C = Obturações controles; E1, E2 e E3 = Obturações experimentais

B - Da avaliação histopatológica

Um dia pós-obturação, os exames histopatológicos, em geral, revelaram a presença de alteração inflamatuória no ligamento periodontal apical, caracterizada por hiperemia, edema e início de infiltração de neutrófilos.

Aos 30 dias pós-obturação, observou-se uma infiltração celular inflamatuória crônica, moderada e esparsa, no ligamento periodontal das raízes experimentais e em uma das raízes da série controle. Este quadro inflamatuório, repetiu-se na região periapical de uma das raízes experimentais, aos 60 dias pós-obturação, porém, acompanhado dos primeiros sinais de reabsorção óssea. Os demais casos apresentaram normalidade no periodonto apical.

Aos 90 dias pós-obturação, a raiz controle e 2 das raízes experimentais apresentaram tecidos periapicais normais (Fig. 3). Nas demais raízes com obturações experimentais, evidenciou-se um infiltrado celular inflamatuório crônico, mais intenso que o observado nos períodos mais curtos e acompanhado, quase sempre, de reabsorção óssea e cementária (Fig. 4). Em um desses casos, o processo inflamatuório crônico era bem mais extenso, caracterizando um granuloma periapical.



Fig. 3. Obturação controle - 90 dias pós-tratamento. Região periapical normal. Coto pulpar com vitalidade (A); deposição de tecido cementóide na superfície coronária do coto pulpar (B); selamento completo de um dos canais cementários pela deposição de tecido duro (C); espaço ocupado pelo material obturador (D). H.E. 100 X.

Fig. 4. Obturação experimental - 90 dias pós-tratamento. Periodonto apical tomado por intenso infiltrado inflamatório crônico e por neutrófilos; edema e destruição de fibras colágenas; aumento do espaço periodontal por reabsorção óssea e cementária; ausência de coto pulpar. H.E. 75 X.

Finalmente, aos 180 dias pós-obturação, pode ser observada a normalidade da região periapical, nas raízes que receberam obturações controles, com exceção de 2 que mostraram a persistência de um pequeno infiltrado inflamatório crônico. Em um dos casos, o histopatológico revelou uma sobreobturação.

A região periapical se apresentava normal em 22 (40%) das raízes que receberam obturações experimentais. Os demais casos desta série, compreendendo 33 raízes (60%), revelaram

a presença de reação inflamatória na região periapical (Tabela 3). Nestas raízes, a necrose do coto pulpar foi uma constante.

O processo inflamatório variava em intensidade e extensão. Assim, foi observado casos de discreta infiltração inflamatória crônica, de permeio aos feixes de fibras colágenas do ligamento periodontal, nem sempre acompanhada de reabsorção óssea e cementária (Fig. 5); casos em que o processo inflamatório era mais intenso, com destruição de fibras colágenas, acompanhada de reabsorção óssea e cementária, aumentando o espaço periodontal nessa região (Fig. 6); e, finalmente, processos inflamatórios de intensidade variáveis, abrangendo áreas maiores e confluindo-se com os espaços medulares, caracterizando bem os chamados granulomas dentais (Figs. 7 a 10).

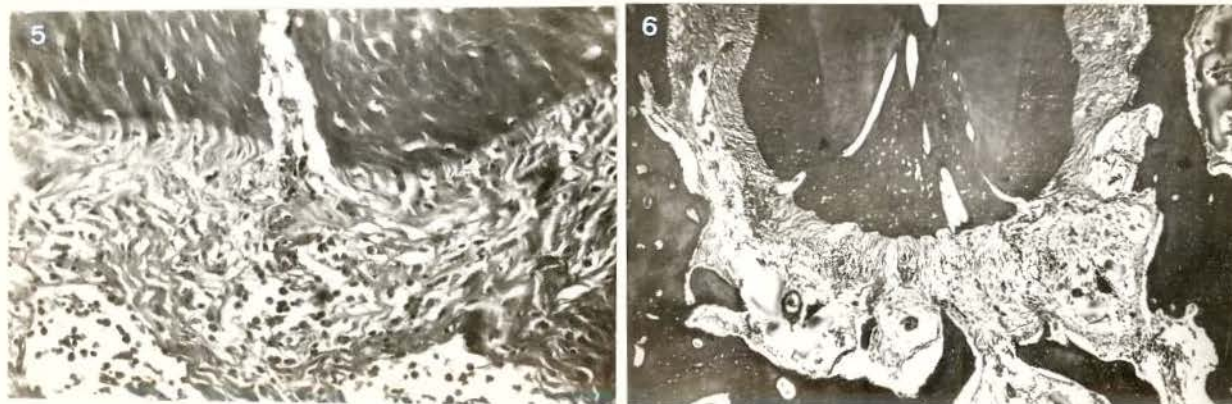


Fig. 5. Obturação experimental - 180 dias pós-tratamento. Discreta infiltração inflamatória crônica, de permeio às estruturas do ligamento periodontal apical; as fibras colágenas acham-se dissociadas pelo edema; necrose do coto pulpar. H.E. 240 X.

Fig. 6. Obturação experimental - 180 dias pós-tratamento. Vista panorâmica da região periapical, mostrando um aumento do espaço periodontal, resultante de reabsorção óssea e cementária; processo inflamatório crônico moderado, com destruição de fibras colágenas do ligamento periodontal; ausência de coto pulpar. H.E. 32 X.

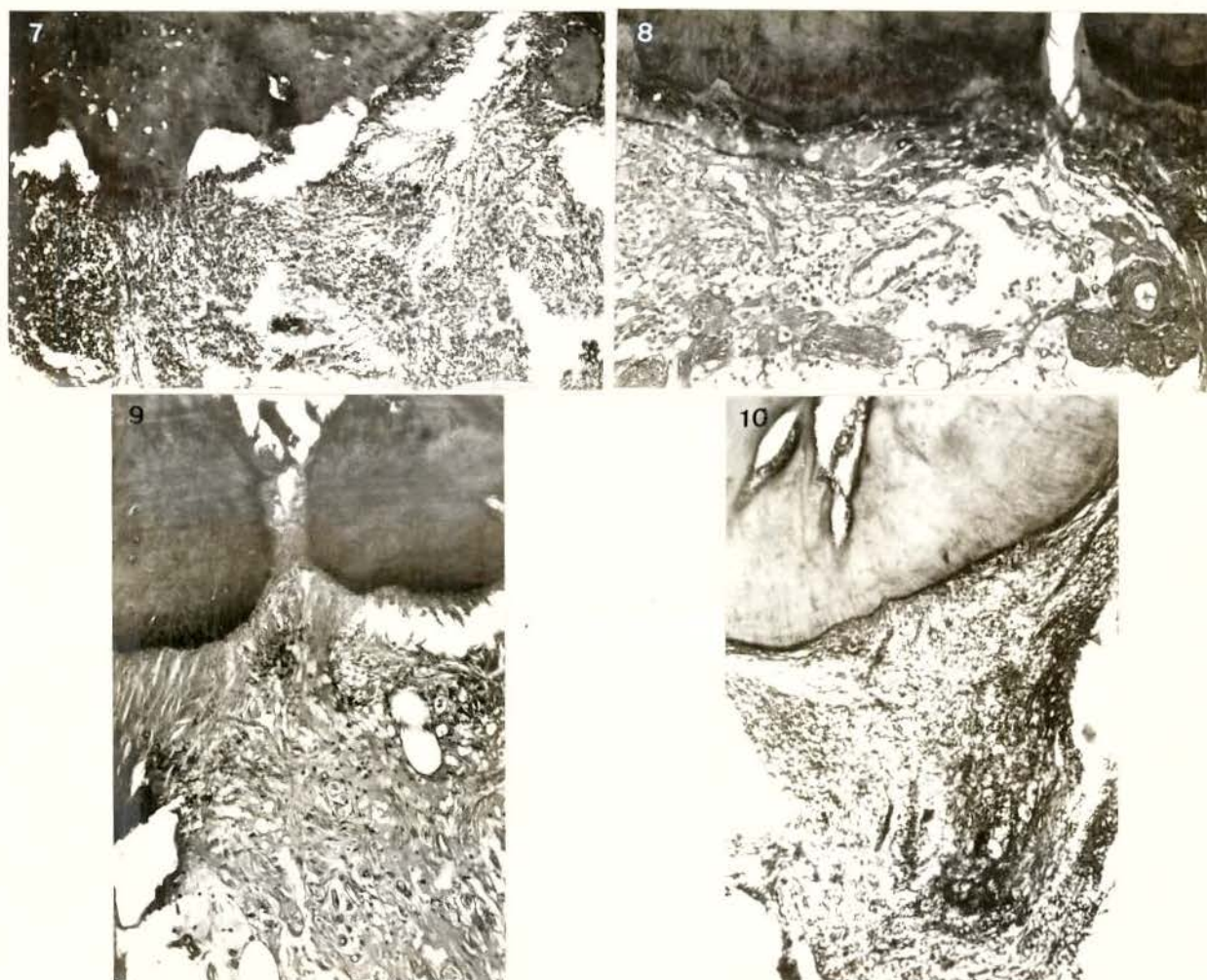


Fig. 7, 8, 9 e 10. Obturações experimentais - 180 dias pós-tratamento. Diferentes aspectos de processos inflamatórios crônicos, de intensidades variáveis, abrangendo áreas maiores e confluindo-se com os espaços medulares adjacentes, caracterizando os chamados granulomas dentais; em todos eles, notar a necrose ou ausência de coto pulpar. H.E. 100, 160, 200 e 100 X, respectivamente.

Os resultados do diagnóstico histopatológico, da região periapical de cada raiz individualmente, estão contidos na Tabela 2.

C - Da análise estatística

Para a estatística dos resultados dos tratamentos de canais radiculares, obtidos pela avaliação radiográfica e histopatológica, 180 dias pós-obturação (Tabela 3), foi usado o χ^2 (qui quadrado): a) em tabelas de contingência e b) em tabelas de associação.

Em tabelas de contingência, foram comparadas as proporções de sucessos de tratamentos de canais radiculares, obtidos nos casos de obturações experimentais E1, E2 e E3, tanto através da avaliação radiográfica como da histopatológica. Na comparação dos resultados obtidos pela avaliação radiográfica, obteve-se um valor de $\chi^2 = 3,085$, com 2 graus de liberdade, não significativa ao nível de 0,05; enquanto que na comparação dos resultados obtidos pela avaliação histopatológica, encontrou-se um valor de $\chi^2 = 3,062$, também com 2 graus

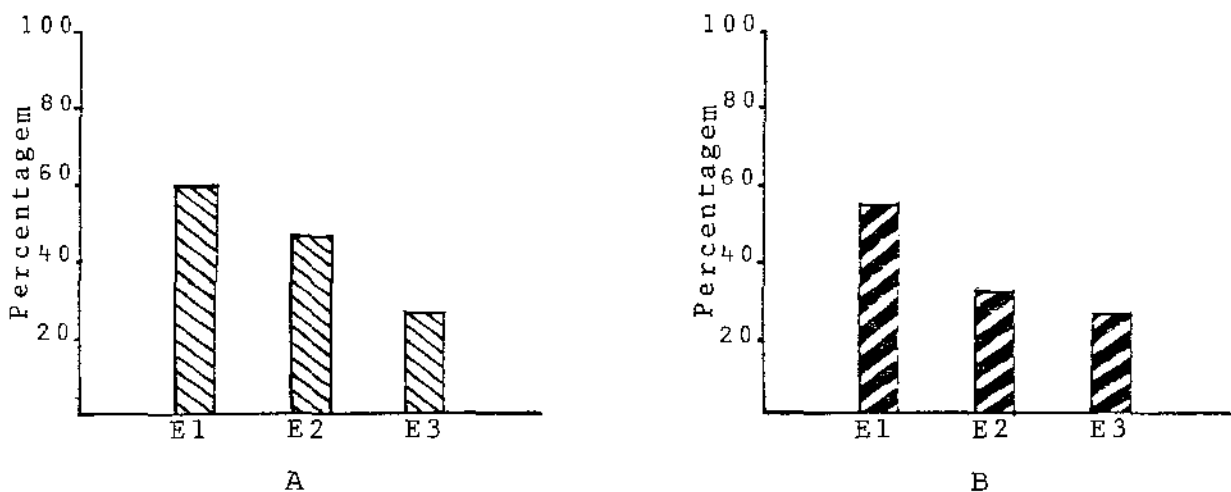


Fig. 11. Comparação das proporções de sucessos de tratamento de canais radiculares, obtidas nas obturações experimentais E1, E2 e E3, através da avaliação radiográfica (A) e da avaliação histopatológica (B).

de liberdade e não significativa ao nível de 0,05; Portanto, as proporções de frequência de sucessos, obtidos por qualquer dos três tipos de obturações experimentais, são estatisticamente iguais a este nível de significância. Isto é representado graficamente na Figura 11 (A e B).

Em tabelas de associação, foram comparadas as proporções de sucessos de tratamentos de canais radiculares obtidos nas obturações experimentais, com as proporções de sucessos obtidos nas obturações controles, tanto pela avaliação radiográfica como pela histopatológica. Na comparação dos resultados obtidos através da avaliação radiográfica, encontrou-se um valor de $\chi^2 = 13,502$, com 1 grau de liberdade, significativa ao nível de 0,05; enquanto que para os resultados da avaliação histopatológica, um valor de $\chi^2 = 9,329$, também com 1 grau de liberdade e significativa ao nível de 0,05. Isto é representado graficamente na Figura 12 (A e B).

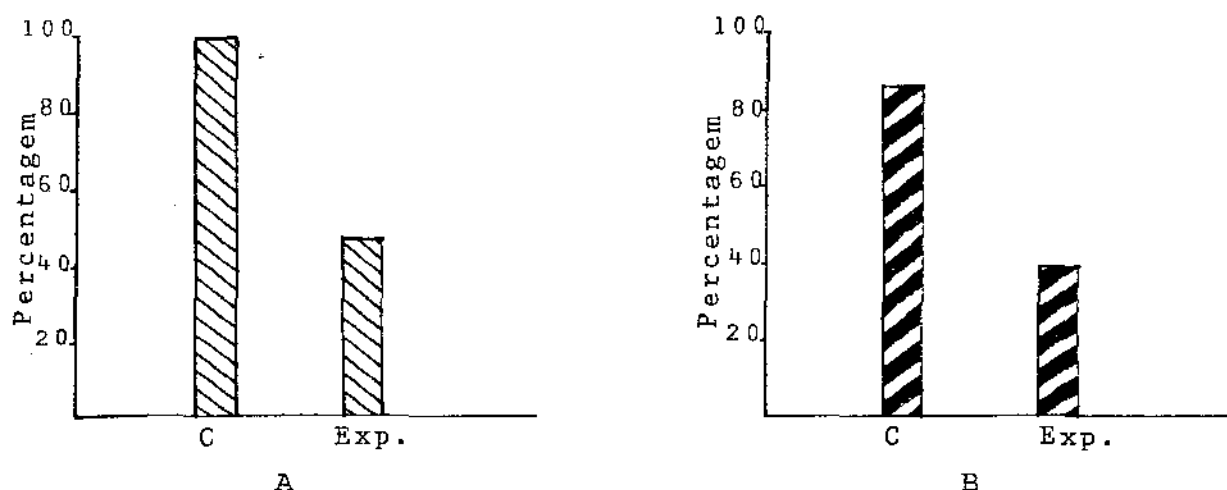


Fig. 12. Comparação das proporções de sucessos de tratamentos de canais radiculares, obtidas nas obturações experimentais, com as obtidas nas obturações controles, através da avaliação radiográfica (A) e da avaliação histopatológica (B).

Por último, foram comparadas as proporções de sucessos de tratamentos de canais radiculares, nas obturações controles, obtidos através da interpretação radiográfica, com aqueles obtidos pelos exames histopatológicos, encontrando-se um valor de $\chi^2 = 2,299$, com 1 grau de liberdade, não significante, ao nível de 0,05. Graficamente, isto está representado na figura 13.

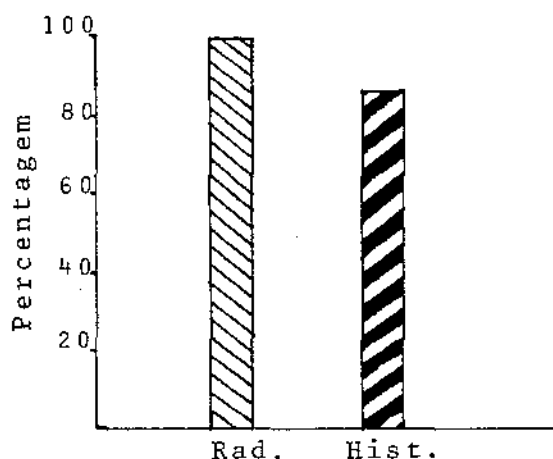


Fig. 13. Comparação das proporções de sucessos de tratamentos de canais radiculares, obtidos nas obturações controles, através da avaliação radiográfica e histopatológica.

VI - DISCUSSÃO

A avaliação dos resultados de tratamentos de canais radiculares é um procedimento bem estabelecido e indispensável na clínica odontológica (RILEY, 1974). Para esta avaliação, quatro métodos são propostos na literatura — microbiológico, clínico, radiográfico e histopatológico (NICHOLLS, 1963; STEWART, 1967; SELTZER e colabs., 1967; SELTZER, 1971). Levando-se em consideração que as lesões periapicais, no mais das vezes, são crônicas e assintomáticas e que, além de fatores de ordem microbiana, podem também resultar de agressões físicas e químicas, depreende-se que, tanto as avaliações clínicas como as microbiológicas, têm um valor muito limitado. Frente a estas considerações, deu-se preferência aos métodos radiográfico e histopatológico, por serem considerados mais adequados às características e propósitos desta pesquisa.

Em que pese a impraticabilidade natural da avaliação histopatológica dos tratamentos endodônticos na clínica, ela é de extrema importância nas pesquisas experimentais, pois permite uma verificação mais objetiva das condições dos tecidos periapicais. Por outro lado, apesar da subjetividade e limitações da avaliação radiográfica dos resultados de tratamentos endodônticos (BENDER e SELTZER, 1961; NICHOLLS, 1963; GOLDMAN e colabs., 1972 e 1974; DUINKERKE e POEL, 1975), não poderia de forma alguma ser omitida, em razão de ser o método de aplicação clínica mais viável.

No que concerne ao período de tempo pós-obturaçã

(tempo de preservação), admitido como válido para se fazer a avaliação dos resultados dos tratamentos de canais radiculares, nota-se uma acentuada divergência entre os autores. Assim, STORMS (1973) considera 1 ano como suficiente; outros são de opinião que o período deva ser de 2 anos (SELTZER e colabs., 1967; INGLE, 1962; STONES, 1962; HARTY e colabs., 1970); enquanto outros recomendam um período de aproximadamente 4 anos, como sendo o mais indicado (STRINDBERG, 1956; GRAHNÉN e HANSON, 1961). NICHOLLS (1963) parece ser bastante razoável e mais objetivo, indicando um período de 2 anos, para os dentes despolpados com lesões periapicais, enquanto que, em casos de ausência de lesões periapicais, a preservação não precisa ir além de 6 meses, após a conclusão do tratamento. As biopulpectomias estão enquadradas nestes últimos casos e, para elas, ROSSIER, HOLZ e BAUME (1972) e LEONARDO (1973) também concordam que a avaliação possa ser feita após um período de preservação de 6 meses.

Ao analisar os resultados do presente trabalho, pôde ser observado que as evidências de alterações patológicas periapicais começaram a ser discerníveis radiograficamente aos 90 dias pós-tratamento de canais radiculares, ao passo que, aos 180 dias, a correspondência, dos resultados da avaliação radiográfica com os da avaliação histopatológica, aconteceu em aproximadamente 80% dos casos. Isto vem consubstanciar a idéia de que 6 meses é um período de preservação adequado para a avaliação de casos de biopulpectomias.

Após os 180 dias de preservação, os resultados reve

laram diferenças, estatisticamente significantes, entre as frequências de sucessos dos tratamentos endodônticos com obturações convencionais (obturações controles) e a dos tratamentos com obturações incompletas, em que espaços vazios foram deixados apicalmente às obturações (obturações experimentais). Estas diferenças foram, respectivamente, de 100% para 47,3%, nas avaliações radiográficas e de 85,7% para 40%, nas avaliações histopatológicas. (Tabela 3 e gráficos da Figura 12).

À vista destes resultados, verifica-se que os percentuais de sucessos das obturações incompletas estão muito abaixo dos obtidos nas obturações controles. Por outro lado, eles estão também muito distantes do percentual médio de sucessos de tratamentos endodônticos relatados por diversos autores, que gira em torno de 90% (GRAHNËN e HANSON, 1961; INGLE, 1962; ZELDOW e INGLE, 1963; SELTZER e colabs., 1963; BENDER e colabs., 1964; GROSSMAN e colabs., 1964; KETTERL, 1965; ENGSTROM e LUNDBERG, 1966; OLIET e SORIN, 1969; HELING e TAMSHE, 1970; HARTY e colabs., 1970; ROSSIER e colabs., 1972; STORMS, 1973; LEONARDO, 1973). Isto vem reforçar a hipótese de que a permanência de espaços vazios, apicalmente às obturações, constitue-se em fator adverso à reparação periapical pós-tratamento de canais radiculares.

RICKERT e DIXON (1931), baseados em observações macroscópicas, sustentaram que os halos de irritação tecidual, ao redor das extremidades de tubos vazios implantados no tecido subcutâneo de coelhos, eram consequentes da ação de pro

duto de decomposição do líquido tecidual estagnado no interior dos tubos. Logo depois, HILL (1932) relata a produção de granulomas, experimentalmente em dentes de cães, tanto em raízes com canais infectados como naquelas cujos canais estavam estéreis. A causa determinante, para os últimos casos, foi também atribuída à ação irritante de produtos de degradação do exsudato seroso acumulado no interior dos canais. Desta maneira, surgiu a chamada teoria do "efeito dos tubos vazios" ou teoria dos "espaços vazios".

Como consequência, firmou-se a idéia de que, após a limpeza e desinfecção, os canais deveriam ser obturados hermeticamente em toda a sua extensão, para evitar a permanência de espaços vazios remanescentes, onde haveria a estagnação de exsudato, que agiria como fonte de constante irritação aos tecidos periapicais, comprometendo seriamente os resultados dos tratamentos endodônticos. Este tem sido um conceito muito bem aceito entre os endodontistas, como pode ser inferido das afirmações de COOLIDGE (1933); JASPER (1949); OSTRANDER (1951); DOW e INGLE (1955); SEIDLER (1956); SOLER e SHOCROM (1957); OSTBY (1961); SHINDELL (1961); BEVILACQUA (1962); NICHOLLS (1967); SELTZER (1971); GROSSMAN (1974); YAMAMOTO (1974); LEAL e colabs. (1976) e outros. Presume-se que esta aceitação não tenha sido incondicional, mas muito provavelmente amparada em evidências de observações clínicas, que quase invariavelmente mostram uma estreita relação de fracassos de tratamentos endodônticos com canais incorretamente obturados (ZERLOTTI, 1959; STORMS, 1969 e 1973; HARTY e

colabs., 1970; TAVANO e colabs., 1971; LEONARDO e colabs., 1972; BERGENHOLTZ e colabs., 1973).

Ultimamente, contudo, alguns trabalhos experimentais, através de implantes de modelos artificiais em tecido subcutâneo de rato, cobaia e coelho, vieram trazer dúvida ao efeito irritante atribuído aos chamados espaços vazios, ao constatarem a ausência de reação inflamatória junto às extremidades dos tubos vazios de vidro, polietileno, teflon ou de dentina (SELVE, 1959; GOLDMAN e PEARSON, 1965; TORNECK, 1966; PHILLIPS, 1967; BROWNE e FRIEND, 1968; GUTIERREZ e colabs., 1969; HOLLAND e colabs., 1976). Entretanto, os resultados destes autores não são confirmados por YAMAMOTO (1974), que observou reação inflamatória, de intensidade variável, ao redor da entrada da porção não obturada de tubos de dentina, implantados em tecido subcutâneo de rato.

DAVIS e colabs., (1971), em estudo da influência dos espaços vazios, feito também *in situ*, em dentes de cães, concluíram que a obturação incompleta do canal não impede o restabelecimento da saúde periodontal; porém é preciso ser restaldado que, com esta conclusão, os autores foram incoerentes com seus próprios resultados, tendo em vista que verificaram a cura, com invaginação de tecido conjuntivo periapical para o interior dos espaços vazios, apenas nos casos em que a sobreinstrumentação tinha ampliado a via de comunicação do canal radicular com os tecidos da região periapical, sendo importante salientar que a dilatação nunca foi inferior à de uma

lima nº 80. Nas raízes em que os canais foram preparados à maneira convencional e obturados 3 mm aquém do limite de manipulação, DAVIS e colabs. (1971) verificaram a presença de inflamação crônica, de intensidade variável, na região periapical. Estas últimas observações foram confirmadas na presente investigação e são concordantes também com os resultados verificados em casos de canais não obturados, por SINAI e colabs., (1967), em dentes de seres humanos, e por HOLLAND (1975), em dentes de cães.

No que concerne aos estudos experimentais, através de implantes de modelos artificiais em tecido subcutâneo de animais, visando a avaliação de fatores que possam influir nos resultados de tratamentos endodônticos, é preciso salientar que eles devem ser considerados com as devidas ressalvas, desde que, segundo TAGGER (1967), as reações teciduais não estão apenas na dependência do modelo experimental em si, mas e sobretudo do sítio e natureza dos tecidos em que este é testado. Não deve, portanto, ser subestimado o fato de que os resultados podem sofrer a interferência de fatores físico-químicos. Esta hipótese encontra amparo nas verificações radioautográficas que mostram um índice metabólico bem mais elevado junto aos tecidos da região periapical, em comparação com o tecido conjuntivo de outras regiões do organismo, inclusive da pele (CARNEIRO, 1965; CARNEIRO e FAVA de MORAES, 1965). Além disso, deve-se salientar que, do ponto de vista físico, os implantes em tecido conjuntivo subcutâneo permanecem em completa imobilidade, ao contrário do ápice radicular que, du

rante os movimentos mastigatórios, sofre pressões e descompressões, sendo envolvido por uma verdadeira turbulência de líquidos, devido às variações hidrodinâmicas produzidas pelas forças aplicadas ao dente, como tem sido descrito por CRAN (1969). Nestas circunstâncias, é importante guardar-se em mente que as condições presentes na região periapical, muito provavelmente, não correspondem àquelas encontradas no tecido conjuntivo subcutâneo. Assim, parecem lógicas as ponderações de TAGGER (1967), quando afirma que não há muitas rações para esperar que as reações verificadas no tecido conjuntivo subcutâneo de animais, frente aos implantes de modelos artificiais, sejam exatamente as mesmas que ocorreriam na região periapical. PHILLIPS (1967), após as considerações sobre os seus resultados e de outros autores, referentes aos implantes em tecido subcutâneo, fez advertência semelhante, e HOLLAND e colabs. (1976) declararam que haviam desistido dos estudos com tubos de polietileno, por considerarem que eles não simulavam o que acontece no dente humano.

Diante destas considerações, parece não restar dúvida de que os estudos experimentais *in situ*, mesmo que realizados em animais, encerram uma validade prática maior que os efetuados através de modelos artificiais. Apesar disso, não deixam de ser importantes algumas das informações obtidas em modelos artificiais. Entre estas, destaca-se a verificação de que o diâmetro e o comprimento, bem como o selamento de uma das extremidades, têm influência no crescimento e/ou reação dos tecidos adjacentes à entrada do lúmen dos tubos va

zios, como pode ser inferido dos resultados de GOLDMAN (1965), TORNECK (1966), PHILLIPS (1967), GUTIERREZ e colabs, (1969), YAMAMOTO (1974) e de HOLLAND e colabs. (1976). No entanto, no que se refere especificamente ao comprimento da porção não obturada, observou-se no presente trabalho, que a influência desfavorável dos espaços vazios, nos resultados dos tratamentos de canais radiculares, não foi alterada significativamente pela profundidade dos espaços remanescentes.

Ora, considerando que, pelas observações destes autores, tanto a redução do diâmetro como o selamento de uma das extremidades, constituem-se em fatores desfavoráveis ao crescimento de tecido para o interior do lúmen vazio dos tubos; considerando-se, ainda, que o diâmetro médio, ao nível da junção cimento-dentinária dos canais de dentes humanos, segundo KUTTLER (1955) e CHAPMAN (1969), situa-se entre 0,100 a 0,224 mm, portanto bem mais reduzido que os diâmetros dos tubos implantados, pode-se seguramente concluir que, ambos os fatores adversos à proliferação tecidual estão presentes quando se fazem obturações incompletas de canais radiculares, conforme ficou comprovado pelos resultados da presente pesquisa.

Quanto à contestação de GOLDMAN e PEARSON (1965) sobre a estagnação de líquido no interior do lúmen dos tubos vazios, não pode passar despercebido de que, pela metodologia empregada, ela parece ter sido um tanto precipitada; tendo em vista que a coloração azul dos tecidos adjacentes às extremidades abertas dos tubos, resultante da ação de desidrogenases sobre o substrato de neotetrazolium, não comprova

necessariamente o intercâmbio de líquidos, pois o deslocamento do substrato para fora do tubo pode perfeitamente ter ocorrido por simples difusibilidade.

Afora os fatores já mencionados, a devida importância deve ainda ser atribuída não só à presença do coto pulpar remanescente, mas também ao acúmulo de fragmentos de matéria orgânica e/ou de dentina na porção apical, após o término do preparo dos canais radiculares. O acúmulo destas matérias tem sido relatado por diversos autores (ENGSTRÖM e SPANGBERG, 1967 e 1969; SINAI e colabs., 1967; SELTZER e colabs., 1968; LAMBJERG-HANSEN, 1974; HOLLAND, 1975).

De acordo com ØSTBY (1961), se um espaço permanecer vazio, após a obturação do canal radicular, o coágulo sanguíneo que se forma na superfície da ferida pulpar, tende a desidratar-se e sofrer desintegração, impedindo que haja a invaginação proliferativa tecidual e, conseqüentemente, o espaço é preenchido por exsudato, constituindo-se em fonte de irritação aos tecidos periapicais. As verificações de necrose do coto pulpar e ausência de reparação periapical, feitas por SINAI e colabs. (1967) em dentes humanos e por HOLLAND (1975) em dentes de cães, em casos de canais não obturados, bem como os resultados da presente pesquisa, vêm, de certa forma, confirmar a hipótese aventada por ØSTBY (1961).

GRAVENMADE (1975) chama a atenção de que, por autólise enzimática, a matéria orgânica necrótica, contida no interior dos canais radiculares, é degradada a produtos de menor peso molecular, entre os quais estão certas aminas, como

histamina e putrescina, que vão causar irritação química aos tecidos periapicais.

Nestes termos, em presença de espaços vazios, remanescentes apicalmente às obturações de canais radiculares, a reação inflamatória crônica que persiste na região periapical, refletindo os fracassos de tratamentos endodônticos, não pode ser explicada apenas em termos da estagnação de líquido tecidual, como fora anteriormente admitida pelos autores, mas sim pela ação conjunta da estagnação de líquido tecidual mais a presença de matéria orgânica necrótica, que sofrendo autólise enzimática, passam a gerar produtos tóxicos aos tecidos periapicais. A isto, não se deve deixar de acrescentar a possibilidade de que, durante as bacteremias transitórias, possam ocorrer, por processo anacorético, infecções secundárias, dada as condições propícias ali encontradas, conforme tem sido aventado por HILL (1932), JASPER (1949), OSTBY (1961), BEVILACQUA (1962) e GROSSMAN (1974).

SELTZER e colabs. (1968) adiantaram que a chave para se evitar a permanência de inflamação na região periapical é a manutenção da vitalidade do coto pulpar remanescente. Ora, desde que a permanência de espaço vazio representa um fator adverso à preservação desta vitalidade, parece ser lógica a conclusão de que os espaços vazios devam ser evitados. Isto certamente tende a assumir uma importância cada vez maior, quando se observa que o hidróxido de cálcio desponta como o material mais adequado para a obturação da porção apical do canal radicular, levando-se em conta que a ação bené

fica deste material só se manifesta quando ele é colocado em contato direto com os tecidos do coto pulpar remanescente, o que, obviamente, não ocorre nos casos de permanência de espaços vazios.

De outra parte, é oportuno que se ressalte a correspondência, em cerca de 80% dos casos, verificada, nesta pesquisa, no confronto entre os resultados da avaliação radiográfica e os da avaliação histopatológica, no que tange à determinação de presença ou ausência de lesões periapicais. Entre os escassos dados da literatura, a este respeito, registram-se os relatos de KETTERL (1965), que mostram uma forte associação entre as curvas dos resultados das avaliações clínico-radiográficas e da histopatológica; e BRYNOLF (1967) que, embora tenha encontrado uma baixíssima percentagem de completa reparação pós-tratamento endodôntico, verificou uma alta correspondência entre a avaliação radiográfica e a histopatológica, no sentido de distinguir dentes com e sem lesões periapicais. É de se acreditar, contudo, que a correspondência entre as avaliações radiográficas e histopatológicas seja mais real em se tratando de casos de biopulpectomias, pois em casos de necropulpectomias SUSUKI (1960) e LEONARDO (1973) constatarem uma total discrepância entre as avaliações radiográficas e histopatológicas.

VII - CONCLUSÕES

Frente aos resultados obtidos e dentro dos limites em que este trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que:

1 - O período de observação de 6 meses (tempo de proservação) é adequado para se avaliar os resultados dos tratamentos endodônticos, nas biopulpectomias.

2 - A permanência de espaços vazios, apicalmente às obturações, constitui-se em fator desfavorável à reparação periapical pós-tratamento de canais radiculares.

3 - A reação inflamatória, que persiste na região periapical, decorrente da presença de espaços vazios pós-obturação de canais radiculares, deve ser atribuída não apenas ao líquido tecidual (exsudato) ali estagnado, mas também à presença de matéria orgânica necrótica que, sofrendo autólise enzimática, dão origem a produtos tóxicos que funcionam como fonte de irritação aos tecidos periapicais.

4 - Além da irritação química dos tecidos periapicais, resultante de produtos de degradação protéica no interior dos espaços vazios remanescentes às obturações de canais radiculares, não deve ser afastada a possibilidade de infecção secundária, por processo anacorético, dada as condições propícias ali encontradas.

5 - A influência desfavorável dos espaços vazios nos resultados dos tratamentos de canais radiculares não é alterada significativamente pela profundidade (comprimento)

dos espaços remanescentes.

6 - Levando-se em consideração a conclusão nº 3, pode-se inferir que os modelos artificiais, pelo implante de tubetes no tecido subcutâneo de animais, não constituem uma boa metodologia para se estudar a influência dos espaços vazios nos resultados de tratamentos endodônticos, visto eles não reproduzirem as condições do modelo real.

7 - Em biopulpectomias, a avaliação dos resultados de tratamentos endodônticos, através da interpretação radiográfica, revelou ser correta em 80% dos casos.

VIII-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPLETON, J.L.T. *Bacterial Infection*. 4th ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1950. p. 494.
- ASANO, S.; ISHIKAWA, T. & SEKINE, N. Clinico-pathological study of direct pulp capping and immediate root canal filling after vital pulp extirpation with "N₂" and "cavit^{al}". *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 15: 161-180, 1974.
- ATTALLA, M.N. Effect of beechwood creosote and chloramine on periapical tissue of dogs. *J. Canad. dent. Ass.*, 34: 190-195, 1968.
- BARATIERI, A. Biological root therapy of infected teeth. *Int. dent. J.*, 16: 85-95, 1966.
- BARKER, B.C.W. & LOCKETT, B.C. Utilization of the mandibular premolars of dog for endodontic research. *Aust. dent. J.*, 16: 280-286, 1971.
- _____ & _____. Reaction of dog tissue to immediate root filling with zinc oxide cement and guta percha. *Aust. dent. J.*, 17: 1-8, 1972.
- BENDER, I.B. A commentary on general Bhaskar's hypothesis. *Oral Surg.*, 34: 469-475, 1972.
- _____ & SELTZER, S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesion in bone. *J. Amer. dent. Ass.*, 62: 152-160, 1961.

- BENDER, I.B.; SELTZER, S. & FREEDLAND, J. Relationship of systemic diseases to endodontic failures and treatment procedures. *Oral surg.*, 16: 1102-1115, 1963.
- _____; _____ & TURKENKOPF, S. To culture or not culture ? *Oral surg.*, 18: 527-540, 1964.
- BERGENHOLTZ, G.; MALMCRONA, E. & MILTHON, R. Endodontisk behandling och periapikalstatus. II. Röntgenologisk bedömning stollid i relation till forekomst av periapikala destruktationer. *Tandlakartidningen*, 65(5): 269-270, 1973.
- BERNABÉ, P.F.E.; HOLLAND, R. & SOUZA, V. Resposta dos tecidos periapicais ao triclesol formalina. Estudo histológico em cães. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 1: 45-55, 1972.
- BEVILACQUA, S. Obturação dos canais radiculares. In: FILGUEIRAS, J.; BEVILACQUA, S. & MELLO, C.F. *Endodontia Clínica*. Editora Científica, Rio de Janeiro, 1962. pp. 309-310.
- BHASKAR, S.N. Nonsurgical resolution of radicular cysts. *Oral surg.*, 34: 458-468, 1972.
- BOZZO, L. & HIZATUGU, R. Reparação dos tecidos periapicais. In: HIZATUGU, R. e VALDRIGHI, L. *Endodontia - Considerações Biológicas e Aplicação Clínica*. Editora Aloisi Ltda., 1974. pp. 211-220.
- BROWNE, R.M. & FRIEND, L.A. An investigation into the irritant properties of some root filling materials. *Archs. oral Biol.*, 13: 1355-1370, 1968.

- BRYNOLF, Ingrid. A histological and roentgenological study of the periapical region of human upper incisors. *Odont. Revy*, 18(Supl. 11): 1-176, 1967. In: *Dent. Abstr.*, 13: 119-120, 1968.
- BUCHBINDER, M. A statistical comparison of cultured and non cultured root canal cases. *J. dent. Res.*, 20:93-96, 1941.
- CARNEIRO, J. Synthesis and turnover of collagen in periodontal tissues. In: *Use of Radioutography for Investigation Protein Synthesis*. Academic Press, New York, 1965. pp. 247-257.
- _____ & FAVA DE MORAES, F. Radioautographic visualization of collagen metabolism in the periodontal tissues of the mouse. *Archs. oral Biol.*, 10: 833-848, 1965.
- CHAPMAN, C.E. A microscopic study of the apical region of human anterior teeth. *J. Br. endod. Soc.*, 3:52-58, 1969.
- CONRAD, W.K. & RIDGEWAY, S.W. Possibilities of a popular root filling. *D. Cosmos*, 76: 752-757, 1934.
- COOLIDGE, E.D. The status of pulpless teeth as interpreted by tissue tolerance and repair folloing root canal therapy. *J. Amer. dent. Ass.*, 20: 2216-2218, 1933.
- _____ *Endodontia. The Clinical, Pathology and Treatment of the Dental Pulp and Pulpless Teeth*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1950. p. 330.
- CRAN, J.A. Alveolar bone and cementum and periodontal membrane. *Ann. Aust. Coll. dent. Surg.*, 2: 96-105, 1969.

- CURSON, I. & KIRK, E.E.J. An assessment of root canal-sealing cements. *Oral Surg.*, 26: 229-236, 1968.
- DAVIS, M.S., JOSEPH, S.W. & BUCHER, J.F. Periapical and intracanal healing following incomplete root canal fillings in dogs. *Oral Surg.*, 31: 662-675, 1971.
- De DEUS, Q.D. *Endodontia*. Livraria Odontomédica & Jurídica Ltda., Belo Horizonte, 1973. pp. 293-302.
- DOW, P.R. & INGLE, J.I. Isotope determination of root canal failure. *Oral Surg.*, 8: 1100-1104, 1955.
- DUINKERKE, A.S.H. & POEL, A.C.M. Variations in the interpretation of periapical radioluciencies. *Oral Surg.*, 40: 414-422, 1975.
- ENGSTROM, B. & LUNDBERG, M. The correlation between positive culture and the prognosis of root canal therapy. *Odont. T.*, 74: 189-194, 1966.
- _____ & SPANGBERG, L. Wound healing after partial pulpectomy. *Odont. T.*, 75: 5-18, 1967a.
- _____ & _____ Studies on root canal medicaments. I. Cytotoxic effect of root canal antiseptics. *Acta Odont. Scand.*, 25: 187-190, 1967b.
- _____ & _____ Effect of root canal filling material N2 when used for filling after pulpectomy. *Sverig. Tandlak. Tidn.*, 62: 815-829, 1969.
- ERAUSKIN, J. Tissue reaction to root canal cements in the rat molar. *Oral Surg.*, 26: 360-373, 1968.

- ERAUSKIN, J. & MURAZÁBAL, Margarita. A method for root canal treatment in the molar of the rat. *Oral Surg.*, 24: 540-546, 1967.
- FRIEND, L.A.; GRIEVE, A.R. & PLANT, C.G. Tissue reaction to three root canal medicaments. *Brit. dent. J.*, 134: 11-15, 1973.
- FROSTELL, G. Clinical significance of the root canal culture. Third Internat. Conf. Endodont. Univ. Pennsylvania Press, Philadelphia, 1963. p. 112.
- GOLDMAN, M. & PEARSON, A.H. A preliminary investigation of the "Hollow tube" theory in endodontics: studies with neotetrozolum. *J. oral Ther. Pharm.*, 1: 618-626, 1965.
- _____ ; _____ & DARZENTA, N. Endodontic success- Who's reading the radiograph. *Oral Surg.*, 33: 432-437, 1972.
- _____ & _____ & _____ Reliability of radiographic interpretations. *Oral Surg.*, 38: 287-293, 1974.
- GOURGAS, L. & GARREL, A. La place de la dépulpa-tion dans la dentisterie conservatrice en odontologie. *Revue odontostomat.*, 24: 286-287, 1966.
- GRAHNÉN, H. & HANSON, L. The prognosis of pulp and root canal therapy. *Odont. Revy*, 12: 146-165, 1961.
- GRAVENMADE, E.J. Some biochemical considerations of fixation in endodontics. *J. Endod.*, 1: 233-237, 1975.
- GROSSMAN, L.I. *Endodontic Practice*. 8th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1974. pp. 282; 317-320.

- GROSSMAN, L.I. & MEIMAN, B.W. Solution of pulp tissue by chemical agents. *J. Amer. dent. Ass.*, 28: 223-225, 1941.
- _____; SHEPARD, L.I. & PEARSON, L.A. Roentgenologic and clinical evaluation of endodontically treated teeth. *Oral Surg.*, 17: 368-374, 1964.
- GROVE, C.J. Further evidence that root canals can be filled to the dentinocemental junction. *J. Amer. dent. Ass.*, 17: 1529-1535, 1930.
- GUTIÉRREZ, J.H., GIGOUX, C. & ESCOBAR, F. Histologic reactions to root canal fillings. *Oral Surg.*, 28: 557-566, 1969.
- GUTTUSO, J. Histopathologic study of rat connective tissue response to endodontic materials. *Oral Surg.*, 16: 713-727, 1963.
- HAKALA, P.E. & KILPINEN, E. Radiographic investigation of endodontically treated teeth based on two different radiographic projections. *Phac. Finn. dent. Soc.*, 70: 81-87, 1974.
- HARRISON, J.W. & MADONIA, J.V. The toxicity of parachlorophenol. *Oral Surg.*, 32: 90-99, 1971.
- HARTY, F.J.; PARKINS, B.J. & WENGRAF, A.M. Success rate in root canal therapy. *Brit. dent. J.*, 128: 65-70, 1970.
- HELING, Barbara & TAMSHE, A. Evaluation of the success of endodontically treated teeth. *Oral Surg.*, 30: 533-536, 1970.

HIGGINBOTHAM, T.L. Comparative study of the physical properties of five commonly used root canal sealers. *Oral Surg.*, 24: 89-101, 1967.

HIZATUGU, R. & VALDRIGHI, L. *Endodontia - Considerações Biológicas e Aplicação Clínica*. Editora Aloisi Ltda., 1974. pp. 179-182.

_____; _____ & IMURA, N. Tratamento não cirúrgico dos cistos periapicais. *Revta. Ass. paul. Cirurg. dent.*, 26: 107-108, 1972 (Nota prévia).

HOLLAND, R. *Processo de reparo do coto pulpar e dos tecidos periapicais após biopulpectomia e obturação de canal com hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol. Estudo histológico em cães. Fac. Odont. Araçatuba, 1975. (Tese Livre Docência).*

_____; SOUZA, V. & MILANEZI, L.A. Estudo histológico do coto pulpar quando submetido à ação de alguns produtos químicos empregados em endodontia como curativo de demora. *Ciência e Cultura*, 19: 354-355, 1967.

_____; HIZATUGU, R. & SCARPARO, L. Avaliação radiográfica do resultado do tratamento endodontico radical. *Rev. Farm. Odont.*, 37: 173-176, 1971.

_____; SOUZA, V.; HOLLAND, C. & NERY, M.J. Estudo histológico do comportamento do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de alguns materiais obturadores de canal radicular. Influência da proporção pó-líquido. *Revta Ass. paul. cirurg. Dent.*, 25: 101-110, 1971a.

HOLLAND, R.; SOUZA, V. & MILLANEZI, L.A. Resposta do coto pulpar e tecidos periapicais a algumas pastas empregadas na obturação dos canais radiculares. *Arq. Cent.Est.Fac. Odont. U.F.M.G.*, 8: 189-197, 1971b.

_____; _____; NERY, M.J.; BERNABÉ, P.F.E. & MELLO, W. *Endodontia*. Fac. Odont. Araçatuba. Araçatuba, 1973a. pp. 67; 134-144.

_____; _____; _____ & MELLO, W. Resposta do tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de alguns materiais obturadores de canal. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 2: 217-225, 1973b.

_____; _____; ABDALLA, T. & RUSSO, M.C. Sealing properties of some root filling materials evaluated with radioisotope. *Aust. dent. J.*, 19: 322-325, 1974.

_____; _____; PANNAIN, R.; NERY, M.J.; BERNABÉ, P.F.E. & MELLO, W. Infiltração marginal do ^{131}I Na em obturações de canais radiculares realizadas com auxílio de cones de prata ou guta-percha. *Revta Ass.paul. Cirurg. Dent.*, 30: 36-38, 1976a.

_____ e colabs. 1976b. Comunicação Pessoal.

HYAKUSOKU, H. Effect of filling material on healing of periapical tissues in treatment of human infected root canal. *Tokyo dent. Coll. Bull. oral Path.*, 4: 51-78, 1959.

INGLE, J.I. Root canal obturation. *J. Amer. dent. Ass.*, 53: 47-55, 1956.

INGLE, J.I. Preparación quirúrgica y obturación de los con
ductos radiculares. *Revta Asoc. odont. Argent.*, 47: 527
530, 1959.

_____ A standardized endodontic technique utilizing new
ly designed struments and filling materials. *Oral Surg.*,
14: 83-91, 1961.

_____ Exitos y fracasos en endodoncia. *Revta Asoc. odont.*
Argent., 50: 67-74, 1962.

_____ *Endodontics*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1965b.
p. 656.

_____ Root canal obturation. *J. Amer. dent. Ass.*, 53: 47
55, 1965a.

_____; ZELDOW, B.J. An evaluation of mechanical instru
mentation and the negative culture in endodontic therapy.
J. Amer. dent. Ass., 57: 471-476, 1958.

JASPER, E.A. Essencials in endodontic practice. *Oral Surg.*,
2: 1199-1207, 1949.

KANTZ, W.E.; FERRILLO, P.J. & ZIMMERMANN, E.R. Citotoxicity
of three endodontic intracanal medicaments. *Oral Surg.*,
38: 600-604, 1974.

KENNEDY, G.D.C. & SIMPSON, M.S. The hollow tube controversy.
J. Br. end. Soc., 3: 25-30, 1969.

KETTERL, W. Histologische untersuchungen an vitalexstirpiere
ten. *Zahnen. Stoma.*, 16: 85-100, 1963.

KETTERL, W. Kriterien für den Erfolg der Vitalexstirpation.
Dtsch. Zahnärztl. Z., 20: 407-416, 1965.

_____ Gegenüberstellung der klinisch-roentgenologischen Ergebnisse nach Vitalexstirpation. Dtsch. Stomat., 21: 362-366, 1971.

KRONFELD, R. *Histopathology of Teeth and Their Surrounding Structures*. 3rd ed. Revised and re-edited by P.E. BOYLE. Lea & Febiger, Philadelphia, 1949. pp. 233-252.

KUTTLER, Y. Microscopic investigation of root apices. J. Amer. dent. Ass., 50: 544-552, 1955.

_____ A precision and biologic root canal filling technique. J. Amer. dent. Ass., 56: 38-50, 1958.

LAMBJERG-HANSEN, H. Vital and mortal pulpectomy on permanent human teeth. An experimental comparative histologic investigation. Scand. J. dent. Res., 82: 293-332, 1974.

LAURETTI, M.B.; ALVARES, S.; PAIVA, J.G. & ARAUJO, N.S. Potencial irritativo do creme de Endo-P.T.C. neutralizado pelo líquido de Dakin, seguido de irrigação com tergentol-furacin, sobre o conjuntivo de ratos. Revta. Ass. paul. Cirurg. dent., 29: 8-12, 1975.

LAWS, A.J. Calcium hydroxide as a possible root filling material. N. Z. dent. J., 58: 199-215, 1962.

LEAL, J.M. Estudos sobre a infiltração e o comportamento dimensional de materiais para a obturação de canais radiculares, em função da variação da proporção pó-líquido e

do tempo de armazenagem dos corpos de prova. Fac. Farm. Odont. Araraquara, 1966. (Tese Doutorado).

LEAL, J.M., LEONARDO, M.R. & SIMÕES Filho, A.P. Obturações dos canais radiculares. Endodontia, 1: 17-25, 1976.

LEONARDO, M.R. Contribuição para o estudo dos efeitos da biomecânica e da medicação tópica na desinfecção dos canais radiculares. Fac. Farm. Odont. Araraquara, 1965. (Tese Doutorado).

_____ Avaliação comparativa dos efeitos de soluções irrigadoras utilizadas durante o preparo mecânico dos canais radiculares. Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara, 2: 37-66, 1968.

_____ Contribuição para o estudo da reparação apical e periapical pós-tratamento de canais radiculares. Fac. Farm. Odont. Araraquara, 1973. (Tese Livre-Docência).

_____ Reparação apical e periapical pós-tratamento endodôntico. Relações com o teste bacteriológico. Rev. Ass. paul. Cirurg. Dent., 29: 17-22, 1975.

_____ & HOLLAND, R. Healing process after vital pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium hydroxide. Rev. Fac. Odont. Araçatuba, 3:159-165, 1974.

_____ ; LEAL, J.M. & SIMÕES Fº, A.P. Avaliação clínica e radiográfica dos tratamentos endodônticos verificados nos universitários das Faculdades de Odontologia de Araraquara e Uberlândia. 3ª Reunião Nacional de Endodontia, Guarujá-SP., 1972.

- LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. & SIMÕES Fº, A.P. *Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares*. 2ª edição. Fac. Farm. Odont. Araraquara, 1973. pp. 36-37.
- MAISTO, O.A. Towards a more rational technique for the treatment of root canals. *J. Endodont.*, 3: 2-7, 1948.
- MARTINS, J.C.R.; LIA, R.C.C.; LEONARDO, M.R. & LEAL, J.M. Avaliação biológica de soluções irrigadoras empregadas no tratamento de canal radicular. *Rev. Farm. Odont.*, 42: 93-112, 1975.
- MIRRA, A.P. Proservação (Follow-up). *Revta. bras. Cirurg. (Bol. Oncol.)*. 270-272, 1966.
- MOLVEN, O. The frequency, Technical standard and results of endodontic therapy. School of Dentistry, University of Bergen, Norway. 1974. (Thesis)
- MORSE, D.R. The endodontic culture technique. A critical evaluation. *Oral Surg.*, 30: 540-554, 1970.
- _____ The endodontic culture technique. An impractical and unnecessary procedure. *D.clin.N.Amer.*, 15: 793-806, 1971.
- _____ *Clinical endodontology*. Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, 1974. p. 299.
- _____; WOLFSON, E. & SCHACTERLE, G.R. Nonsurgical repair of electrophoretically diagnosed radicular cysts. *J. Endod.*, 1: 158-164, 1975.
- MURAZÁBAL, Margarita & ERAUSKIN, J. Response of periapical tissues in the rat molar to root canal fillings with Dia

ket and AH-26. *Oral Surg.*, 18: 786-804, 1966.

NAIDORF, I.J. Clinical microbiology in endodontics. *D.Clin. N. Amer.*, 18: 329-344, 1974.

NERY, M.J. *Reação do coto pulpar e tecidos periapicais de dentes de cães a algumas substâncias empregadas no preparo biomecânico dos canais radiculares. Estudo histológico.* Fac. Odont. Araçatuba, 1973. (Tese Doutorado)

NICHOLLS, E. Assessment of the periapical status of pulpless teeth. *Brit. dent. J.*, 114: 453-459, 1963.

_____ *Endodontics.* John Wright & Sons Ltd., Bristol, 1967. pp. 29 e 57; 61-62.

NICHOLSON, R.J.; CASANOVA, F.; GREENSPAN, J. & STARK, M.M. Comparison of tissue response between a synthetic gutta percha and a natural gutta-percha endodontic filler. *Oral Surg.* 39: 802-805, 1975.

NYBORG, H. & HALLIN, A. Amputation instruments for partial pulp extirpation. *Odont. T.*, 71: 277-283, 1963.

_____ & TULLIN, B. Healing processes after vital extirpation. *Odont. T.*, 73: 430-446, 1965.

OLIET, S. & SORIN, S. Evaluation of clinical results based upon culturing-root canals. *J. Brit. Endodont. Soc.*, 3: 3-6, 1969.

OSTBY, B.N. The role of the blood clot in endodontic therapy. *Acta odont. Scand.*, 19: 323-356, 1961.

- OSTRANDER, F.D. Some fundamentals of successful endodontic practice. *J. Amer. dent. Ass.*, 42: 129-137, 1951.
- PHILLIPS, J.M. Rat connective tissue response to hollow polyethylene tube implants. *J. Canad. dent. Ass.*, 33: 59-64, 1967.
- POWELL, D.L.; MARSHALL, F.J. & MELFI, R.C. A histopathological evaluation of tissue reactions to the minimum effective doses of some endodontic drugs. *Oral Surg.*, 36: 261-272, 1973.
- RAPPAPORT, H.M.; HADDONFIELD, N.J.; LILLY, G.E. & KAPSIMALIS, P. Toxicity of endodontic filling materials. *Oral Surg.*, 18: 785-802, 1964.
- RICKERT, U.G. & DIXON, C.M. The controlling of root surgery. *Int. dent. Cong. (8th)*, Tr. Section IIIa. 1931. pp. 15-22; citado por PHILLIPS, J.M. (1967).
- RODRIGUES, H.; SPANGBERG, L. & LANGELAND, K. Efeitos biológicos de pastas obturadoras de canal sobre células Hela in vitro. *Endodontia*, 1: 3-8, 1976.
- ROSSIER, F., OLZ, J. & BAUME, L.J. Contrôle radiologique du traitement de la catégorie III des pulpopathies par la biopulpotomia radiculare. *Rev. mens. suisse odonto-stomat.*, 82: 229-248, 1972.
- ROWE, A.H.R. Effect of root filling materials on the periapical tissues. *Brit. dent. J.*, 122: 98-102, 1967.
- SAMPAIO, J.M. Contribuição ao estudo do processo reparador do tecido conjuntivo de ratos, quando da introdução de

tubos de polietileno contendo dois materiais empregados na obturação de condutos radiculares, nas suas fórmulas originais e acrescidos de delta-hidro cortisona. Fac.

Odont. da U.S.P., São Paulo, 1972. (Tese Doutorado)

SCHILDER, H. & AMSTERDAM, M. Inflammatory potencial of root canal medicaments. *Oral Surg.*, 12: 211-221, 1959.

SEIDLER, B. Root canal filling: an evaluation and method. *J. Amer. dent. Ass.*, 53: 567-576, 1956.

SELTZER, S. Endodontology: Biologic Considerations in Endodontic Procedures. McGraw-Hill Book Co., New York, 1971. pp. 235-238, 341-345, 355, 360-371.

_____; BENDER, I.B. & TURKENKOPF, S. Factors affecting sucessful repair after root canal therapy. *J. Amer. dent. Ass.*, 67: 651-662, 1963.

_____ & _____ Cognitive dissonance in endodontics. *Oral Surg.*, 20: 505-516, 1965.

_____; _____; SMITH, J.; FREEDMAN, I. & NAZIMOV, H. Endodontic failures. An analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. Part. I and II. *Oral Surg.*, 23: 500-530, 1967.

_____; GREEN, D.B. & WEINER, N. A scanning electron microscope examination of silver cones removed from endodontically teeth. *Oral Surg.*, 33: 589-605, 1972.

_____; SOLTANOF, W.; SINAI, I.; GOLDENBERG, A. & BENDER, I.B. Biologic aspects of endodontics. Part III. Periapi

cal tissue reactions to root canal instrumentation. *Oral Surg.*, 26: 534-546 e 694-705, 1968.

SELYE, H. Diaphragms for analysing the development of connective tissue. *Nature*, 184: 701-703, 1959.

SHINDELL, E. A study of some periapical roentgenolucencies and their significance. *Oral Surg.*, 14:1057-1065, 1961.

SIMÕES Fº, A.P. Contribuição para o estudo de materiais obturadores de canais radiculares. Verificação da solubilidade e desintegração. Fac. Odont. Araraquara, 1969. (Tese Doutorado)

SINAI, I; SELTZER, S.; SOLTANOFF, W.; GOLDENBERG, A. & BENDER, I.B. Biologic aspects of endodontics. Part II. Periapical tissue reactions to pulp extirpation. *Oral Surg.*, 23: 664-679, 1967.

SMALES, R.J.; MAKINSON, O.F. & HEITHERSAY, G.S. An analysis of endodontic treatments at a dental School. *Aust. dent. J.*, 19: 25-31, 1974.

SNYDER, D.E.; SELTZER, S. & MOODNIK, R. Effects of N₂ in experimental endodontic therapy. *Oral Surg.*, 21: 635-656, 1966.

SOLER, R.M. & SHOCROM, M. Letícia. *Endodoncia*. Editorial "La Medica", Córdoba, 1957. p. 306.

SPANGBERG, L.; ENGSTROM, B. & LANGELAND, K. Biologic effect of dental materials. Toxicity and antimicrobial effect of endodontic antiseptics *in vitro*. *Oral Surg.*, 36: 856

871, 1973.

SPANGBERG, L. & LANGE LAND, K.I. Toxicity of root canal filling material on HeLa cells in vitro. *Oral Surg.*, 35: 402-414, 1973.

STEWART, G.G. Evaluation of endodontic results. *D. Clin. N. Amer.*, 711-722, 1967.

_____ ; COBE, H.M. & RAPPAPORT, H. Study of new medication in the chemomechanical preparation in infected root canal. *J. Amer. dent. Ass.*, 63: 33-37, 1961.

_____ ; KAPSIMALIS, P. & RAPPAPORT, H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. *J. Amer. dent. Ass.*, 78: 335-338, 1969.

STONES, H.H. *Oral and Dental Diseases*. 4th ed. E. & S. Livingstone Ltd., Edinburgh, 1972. p. 403.

STORMS, J.L. Factors that influence the success of endodontic treatment. *J. canad. dent. Ass.*, 35: 83-97, 1969.

_____ Root canal: A radiographic survey. *Oral Health*, 63: 67-68, 1973.

STRINDBERG, L.Z. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta odont. Scand.*, 14: suppl. 21, 1956.

STROMBERG, T. Pulpectomy, a review of histological studies. *Svensktandl. T.*, 61: 517-526, 1968.

_____ Wound healing after pulpectomy in dog. *Odont. Revy.*, 20: 147-164, 1969.

- SUZUKI, A. Relation between roentgenographic and histopathological results of infected root canal treatment in human teeth. *Shikwa Gakuho*, 60: 37-67, 1960. In: *Dent. Abstr.*, 7: 22-23, 1962.
- TAGGER, M. Endodontics: A review of the past and its present status. *Alpha Omegam*, 60: 107-118, 1967.
- _____ & TAMSE, A. Root canal filling materials. A review of endodontic materials in current use. *Israel J. dent. Med.*, 24: 20-27, 1975.
- TAVANO, O.; BRAMANTE, C.M.; ALVARES, L.C. & FREITAS, J.A.S. Estudo radiográfico de 1.023 dentes portadores de tratamento endodôntico. *Arq.Cent.Est.Fac. Odont.*, 8:141-151, 1971.
- THE, S.D. & MALTHA, J.C. "Long distance" action of parachlorofenol and formalin in polyethylene tubes implanted in guinea pigs. *Oral Surg.*, 41: 244-250, 1976.
- TORNECK, C.D. Reaction of hamster tissue to drugs used in sterilization of the root canal. *Oral Surg.*, 14: 730-747, 1961.
- _____ Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants. *Oral Surg.*, 21: 379-387, 1966.
- VALDRIGHI, L. Cistos radículo-dentinários. Possibilidades de tratamento via endodôntica. Apresentado em Simpósio durante o IV Congresso Mineiro de Odontologia. Belo Horizonte, MG., Setembro de 1975.

- XAVIER, M.J. *Comportamento histopatológico do tecido conjuntivo de Rattus norvegicus var. albinus à implante dos cimentos para obturação de canais: Rickert, AH-26 e Endomēthasone.* Fac. Odont. Bauru, SP., 1973 (Tese Mestrado)
- WAECHTER, R. & PRITZ, W. Hartsubstanzbildung nach vitalexs tirpation. *Dtsch. zahnärztl. Z.*, 21: 719-725, 1966.
- WALL, G.L.; DOWSON, J. & SHIPMAN, C. Antibacterial efficacy and cyto-toxicity of three endodontic drugs. *Oral Surg.*, 33: 270-271, 1972.
- WEINE, F.S. *Endodontic Therapy.* Mosby, Saint Louis, 1972, pp. 9 e 21-28.
- YAMAMOTO, G. Experimental study of influences of dead spaces in the root canal following root canal filling. *J. Osaka odont. Soc.*, 37: 69-94, 1974. In: *Oral Res. Abstr.*, 10: 1079-1080, 1975.
- ZELDOW, B.J. & INGLE, J.I. Correlation of the positive culture to the prognosis of endodontically treated teeth. *J. Amer. dent. Ass.*, 66: 9-13, 1963.
- ZERLOTTI Fº, E. *Contribuição à terapêutica dos condutos radiculares.* Fac. Odont. Univ. Catol. Campinas, 1959. (Tese Doutorado)