

Thiago Marchi Martins

Resposta dos tecidos periodontais frente ao
recobrimento de cavidades radiculares
restauradas por materiais resinosos. Estudo
histomorfométrico em cães.

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia do Campus de Araçatuba –
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”- UNESP, para obtenção do
Título de MESTRE EM ODONTOLOGIA
(Área de Periodontia).

Orientador: Professor Adjunto Álvaro Francisco Bosco

Dados Curriculares

Thiago Marchi Martins

Nascimento: 02.12.1978 – Araçatuba/SP

Filiação: Ariovaldo Antônio Martins

Verônica Marchi Martins

1998-2001: Curso de Graduação em Odontologia
Universidade Estadual Paulista - UNESP

2002-2003: Curso de Especialização em Dentística
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP

2004-2005: Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área
de Periodontia, Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

Dedicatória

Aos meus pais, Ariovaldo e Verônica:

Pai ,

Obrigado por ter lutado a vida inteira para me oferecer a melhor das heranças, a oportunidade de estudar.

Agradeço muito pela confiança depositada em mim e pelos conselhos.

Exemplo de trabalho, honestidade e garra.

Mãe ,

Obrigado por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida, sempre vigiando os meus passos.

Agradeço pelos conselhos certos nas horas em que mais precisei.

Exemplo de força, trabalho e generosidade.

Serei eternamente grato pela formação que me concederam.

Sem vocês tudo isso não poderia ser realizado.

Amo vocês.

Aos meus irmãos Augusto e Giovanna:

Guto ,

Agradeço pela nossa amizade,

Obrigado pelo companheirismo durante a nossa caminhada.

Gi ,

Continue transmitindo sua luz pela nossa casa.

Agradeço pela força em momentos difíceis.

Agradeço a Deus pela oportunidade de tê-los como irmãos. Valeu pela torcida. Também rezo
e torço por vocês !

Amo vocês!

Agradecimentos Especiais

A Deus:

Companheiro fiel e inseparável

Obrigado pela oportunidade de viver.

Obrigado por me mostrar os melhores caminhos.

Obrigado por colocar em meu caminho pessoas maravilhosas.

Agradeço eternamente pela oportunidade de aprender todos os dias.

Ao meu orientador Professor Dr. Álvaro Francisco Bosco

Pela amizade, confiança e ensinamentos diários.

Pela honra de tê-lo como orientador. Considero-te uma referência na Periodontia brasileira e internacional.

Pela oportunidade de trabalhar ao seu lado e aprender com a sua capacidade de aliar o conhecimento clínico ao conhecimento científico. Sempre procurando através das pesquisas, responder suas dúvidas clínicas. Impressionante!

Por ter tornado possível a realização de um sonho.

Professor Admirável, Pessoa admirável !!!

Meu eterno agradecimento pela incomparável orientação e pela confiança depositada em mim.

“Dê um peixe a um homem faminto e você o alimentará
por um dia. Ensine-o a pescar e você o estará alimentando pelo resto da
vida”. (Provérbio chinês)

Aos Professores da Disciplina de Periodontia Dra. Maria José Hitomi

Nagata e Dr. Valdir Gouveia Garcia.

Pelos essenciais ensinamentos desde a graduação, confiança, agradável convivência e auxílio com palavras sábias e construtivas em todos os momentos. Tenho grande admiração pela pessoa e pelo conhecimento técnico-científico de vocês. Com certeza, juntamente com o Prof. Álvaro, formam um corpo docente de excelente qualidade. Que Deus os abençoe! Meus sinceros agradecimentos!

A minha namorada Daniele Clapes Nunes

Somente palavras não dirão a grande importância que é ter você em minha vida. Serei eternamente grato e quero dividir essa vitória com você. Obrigado pela sua compreensão quando tudo ia contra o nosso encontro,

Obrigado pelo apoio quando momentos difíceis surgiram,

Obrigado pelos conselhos quando parecia que tudo estava perdido,

Obrigado pela sua amizade, confiança, carinho e amor,

Amo muito você !!! O nosso futuro está sendo construído.

Ao meu amigo Fernando José de Oliveira Nóbrega

Companheiro desde o princípio do curso, parceiro em todas as atividades. Meus eternos agradecimentos pelas palavras sinceras e pela amizade. Pelo apoio em momentos alegres e difíceis. Obrigado por tudo! Agradeço a Deus pela sua presença no curso de mestrado. Com certeza, aprendemos muito e temos muito que aprender em nossa carreira. Desejo-te muito trabalho, emprego e sorte em sua vida. É muito bom saber que posso contar com um amigo como você. Pode contar comigo quando precisar. Muitas visitas irão acontecer à terra do Sol. Pode esperar!!!

Agradecimentos

A MINHA SINCERA GRATIDÃO. . .

À Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, nas pessoas de seu Diretor Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin e Vice-Diretor Prof. Dr. Célio Percinotto. Pela oportunidade da realização deste curso e desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, na pessoa de seu Coordenador Prof. Dr. Wilson Roberto Poi e de todo o corpo docente. Pela valiosa contribuição em minha formação e pelos conselhos importantes para a minha vida.

Aos meus Familiares na pessoa dos meus avós, Sr. Pedro e Dona Maria, tios e primos. Muito obrigado pelo incentivo constante, pela confiança e pelo apoio. Amo vocês !!!

Em especial ao meu padrinho e professor Dr. Fausto Marchi, pela excelente orientação na análise histológica e pelo incentivo em todos os momentos. Meus sinceros agradecimentos!

Ao Professor do Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada Dr. Tetuo Okamoto. Por toda a disponibilidade com que sempre me atendeu e pela excelência na realização das fotos histológicas deste trabalho.

Aos Professores do Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada Dr. Michel Saad Neto, Dra. Daniela Brandini, Dr. Wilson Roberto Poi. Pela amizade, orientações e disponibilidade em ajudar sempre.

Aos meus amigos do Mestrado e Doutorado em Periodontia Alex, Célia, Danielle, Fernando, Flávia, Juliano, Luciana, Luiz Gustavo, Michel, Samara, Sérgio, Tatiana, e Valmir. Por tudo o que pude aprender com vocês. Pelas alegrias e desafios compartilhados.

Em especial a minha amiga Célia Tomiko Matida Hamata, pela amizade verdadeira e sincera. Pelo incentivo em todas as atividades, principalmente no que se refere à publicação de trabalhos. Obrigado poder contar com sua experiência. Com certeza, o nosso aprendizado foi bem mais efetivo com a sua presença.

Em especial ao meu amigo Juliano Milanezi de Almeida, pelo companheirismo, pelos ensinamentos valiosos, pela disponibilidade em sempre ajudar. Obrigado pelos conselhos e incentivos em todos os momentos, principalmente nos momentos mais difíceis. Meus sinceros agradecimentos!

Em especial ao meu amigo Michel Reis Messoria, pela amizade, pela ajuda em itens importantes durante o curso e na elaboração deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos!

Em especial aos meus amigos de Adamantina, Sr. Toninho, Dona Neusa, Rodrigo, Cléuma, Paula, Guilherme e demais familiares. Meus sinceros agradecimentos pela acolhida na família maravilhosa de vocês. Com certeza vocês foram essenciais para que eu pudesse alcançar mais este objetivo. Muito obrigado !

Aos colegas do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, nas Áreas de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, Estomatologia,

Odontopediatria, Ortodontia e Prótese Dental. Pela amizade e partilha no nosso crescimento profissional e pessoal.

Em especial à Professora Dra. Sílvia Helena Venturoli Perri.

Pelo empenho na realização da análise estatística deste trabalho e pela atenção prestada a mim em todos os momentos. Muito obrigado !!!

Em especial ao meu amigo Professor Arnaldo Sant'anna Júnior pela ajuda em conseguir os cães para este experimento. Sua ajuda foi essencial para que este trabalho se tornasse realidade. Muito obrigado!

Aos funcionários do Biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Camilo, José Lúcio, João Batista e Romildo Bandeira. Pela amizade e disponibilidade em ajudar sempre que possível.

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Marina e Valéria. Por terem me recebido tão bem antes mesmo do início do Curso de Mestrado, desde a graduação. Pela eficiência e bom-humor diários. Meus sinceros sentimentos de gratidão!

Aos funcionários do Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Antônia, Bernadete, Glauco, Claudiomiro, Cleide, Dirce e Gilmar. Pelas orientações sempre precisas quanto ao procedimento laboratorial e manejo do micrótomo. Muito obrigado!

Em especial ao Claudiomiro, pela amizade e pela destreza em todo o processamento laboratorial deste trabalho. Você foi essencial na confecção de toda parte laboratorial deste trabalho. Foi ótimo trabalhar ao seu lado. Muito obrigado!

Em especial ao meu amigo Odair, pela amizade e pela grande ajuda na parte experimental e laboratorial deste trabalho. Realmente, foi ótimo trabalhar com o apoio de pessoas como você. A alegria e a tranquilidade estavam sempre presentes. Nunca me esquecerei desses momentos. Meus sinceros agradecimentos!

Aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP: Alexandra, Ana Claudia, Claudia, Cláudio, Helena, Isabel, Ivone, Izamar, Jéssica, Luzia e Maria Cláudia. Pela amizade, eficiência, paciência e alegria com que sempre me atenderam.

A todos os pacientes, pela confiança depositada a cada atendimento.

Aos animais que, sem escolha, simplesmente dispõem-se.

Epígrafe

“O prazer no trabalho
aperfeiçoa a obra”.

(Aristóteles)

Resumo

MARTINS, T. M. Resposta dos tecidos periodontais frente ao recobrimento de cavidades radiculares restauradas por materiais resinosos. Estudo histomorfométrico em cães. 2005. 143 p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2005.

O objetivo do trabalho foi avaliar histomorfometricamente em cães a resposta dos tecidos periodontais frente ao recobrimento de cavidades radiculares classe V restauradas ou não com materiais resinosos. Após levantamento de retalho mucoperiostal, defeitos ósseos de 5 x 5 mm foram criados na face vestibular de 15 caninos de 4 cães, seguidos de preparos cavitários de 3 x 3 x 1 mm na superfície radicular. Antes do reposicionamento do retalho para sua posição original com o objetivo de recobrir o defeito ósseo, as cavidades do grupo teste foram restauradas com resina composta micro-híbrida (RC) ou cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC) e as do grupo controle (CO) permaneceram sem restauração. O sacrifício dos animais foi realizado aos 90 dias pós-operatórios. Foram obtidos cortes histológicos seriados vestibulo-linguais, corados com HE e Tricrômico de Masson. As secções mais centrais foram selecionadas para a análise histomorfométrica. As medidas histológicas foram submetidas à análise estatística por meio dos testes: teste exato de Fisher, teste de Friedman, ANOVA e teste de Kruskal Wallis, considerando o nível de significância de 5%. Histologicamente observou-se migração apical do tecido epitelial (TE) sobre os materiais restauradores (RMGIC e RC). O grupo CO apresentou inserção conjuntiva (IC) significativamente maior ($p < 0.05$) em relação aos grupos testes RMGIC e RC e regeneração óssea significativamente maior ($p < 0.05$) em relação ao grupo teste RMGIC. Em todos os grupos observou-se histologicamente um infiltrado inflamatório crônico mais pronunciado no terço cervical (TC). Os resultados deste estudo permitiram concluir que os materiais restauradores resinosos empregados mostraram-se biocompatíveis, podendo ser uma alternativa na restauração de abrasões cervicais e/ou cáries profundas previamente ao procedimento cirúrgico de recobrimento radicular.

Resumo

Palavras-chave: Cicatrização periodontal, restauração dentária/permanente, regeneração, materiais dentários.

Abstract

MARTINS, T. M. Periodontal tissue response to coverage of root cavities filled with resin materials. Histomorphometric study in dogs. 2005. 143p. Dissertation (Master of Science in Periodontics) – Araçatuba Dental School, São Paulo State University, Araçatuba, 2005.

This study analyzed the periodontal tissue response to coverage of root cavities filled with resin materials in dogs by histomorphometric evaluation. A mucoperiosteal flap was raised on 15 canines teeth of 4 dogs and bone defects measuring 5x5mm were created on the buccal aspect of canines, followed by cavity preparations measuring 3x3x1mm on the root surface. Before repositioning of the flap in its original position to cover the bone defect, the cavities of the study group were filled with microhybrid composite resin (CR) or resin-modified glass ionomer cement (RMGIC), and the control group (CO) was not filled. The animals were sacrificed at 90 days postoperatively. Serial buccolingual histological sections were achieved and stained with HE and Masson trichrome. The most central sections were analyzed for histomorphometric analysis. The histological measurements were submitted to statistical analysis by the Fisher's exact test, Friedman test, ANOVA and Kruskal Wallis test, at a significance level of 5%. Histological analysis revealed apical migration of the epithelial tissue (ET) over the restorative materials (RMGIC and CR). Group CO presented significantly larger ($p<0.05$) connective tissue attachment (CTA) than study groups RMGIC and CR, and significantly larger bone regeneration ($p<0.05$) compared to the study group RMGIC. All groups revealed chronic inflammatory infiltrate, more remarkably at the cervical third (CT). The results of this study allowed the conclusion that resin restorative materials employed were biocompatible and may be an option for restoration of cervical abrasions and/or deep caries before surgical procedure for root coverage.

Keywords: Periodontal healing, tooth restoration/permanent, regeneration, dental materials.

Lista de Figuras

Figura 1 -	Tábua óssea vestibular exposta, defeito ósseo (5 x 5 mm) e cavidade radicular preparada (3 x 3 x 1 mm). Limites da cavidade a 1 mm das paredes do defeito ósseo e a 2 mm da junção amelo-cementária.	40
Figura 2 -	Cavidade preparada e demarcação realizada na coroa, determinando o centro do defeito ósseo.	40
Figura 3 -	Campo operatório isolado e cavidade restaurada com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC).	41
Figura 4 -	Campo operatório isolado e cavidade restaurada com resina composta (RC).	41
Figura 5 -	Retalho suturado na posição original de modo que a cavidade (grupo CO) e os materiais restauradores (grupos RMGIC e RC) ficassem totalmente cobertos pelo tecido gengival.	42
Figura 6 -	Ilustração esquemática das regiões do tecido conjuntivo submetidas à análise da intensidade do infiltrado inflamatório (TC – terço cervical; TM – terço médio; TA – terço apical).	45
Figura 7 -	Aspecto clínico após 90 dias do procedimento cirúrgico.	61
Figura 8 -	Grupo CO (controle). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário preenchido com osso neoformado (ON). Nível ósseo (NO) estendendo-se coronalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) até próximo ao seu limite coronário (LCP). Observa-se que o tecido epitelial encontra-se ao LCP (H&E; aumento original, 23x).	62

Figura 9 -	Grupo CO (controle). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário parcialmente preenchido com osso neoformado (ON). Nível ósseo (NO) estendendo-se coronalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) até o nível médio do preparo cavitário. Observa-se o tecido epitelial coronal ao LCP e a extensão da inserção conjuntiva (IC) (Tricrômico de Masson; aumento original, 23x).	63
Figura 10 -	Grupo RMGIC (Cimento de ionômero de vidro modificado por resina). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário. Migração apical do tecido epitelial (TE) sobre toda extensão do preparo cavitário. Nível ósseo (NO) encontra-se apicalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) (H&E; aumento original, 23x).	64
Figura 11 -	Grupo RMGIC (Cimento de ionômero de vidro modificado por resina). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário. Migração apical do tecido epitelial (TE) sobre toda extensão do preparo cavitário. Observa-se a extensão da inserção conjuntiva (IC) (Tricrômico de Masson; aumento original, 23x).	65
Figura 12 -	Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário. Observa-se infiltrado inflamatório moderado no tecido conjuntivo, migração apical do tecido epitelial (TE) e nível ósseo (NO) posicionado apicalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) (H&E; aumento original, 23x).	66
Figura 13 -	Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). O nível ósseo (NO) encontra-se coronal ao limite apical do preparo cavitário (LAP). Observa-se a interrupção abrupta do tecido epitelial (TE) (Tricrômico de Masson; aumento original, 63x).	67
Figura 14 -	Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). Relação entre o nível ósseo (NO) e o limite apical do preparo (LAP). Observa-se a ausência de tecido epitelial na porção apical do preparo cavitário e a proximidade do nível ósseo (NO) em relação ao LAP (0,64 mm) (Tricrômico de Masson; aumento original, 63x).	68
Figura 15 -	Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). Relação entre o nível ósseo (NO) e o limite apical do preparo (LAP). Observa-se a presença de tecido epitelial (TE) estendendo-se até a porção apical do preparo cavitário (Tricrômico de Masson; aumento original, 63x).	69

Lista de Tabelas

Quadro 1 -	Distribuição dos tipos de tratamento para cada dente	39
Quadro 2 -	Escore de intensidade do infiltrado inflamatório	44
Tabela 1 -	Escore mediano de intensidade do infiltrado inflamatório comparando os terços cervical (TC), médio (TM), apical (TA) para cada grupo.	46
Tabela 2 -	Escore mediano de intensidade do infiltrado inflamatório nos grupos cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC), resina composta (RC) e controle (CO).	47
Tabela 3 -	Número e porcentagem dos espécimes segundo a posição do tecido epitelial e adaptação conjuntiva em relação ao limite apical do preparo cavitário (TE – LAP) em cada grupo.	48
Tabela 4 -	Média e desvio padrão (Dp) das medidas histológicas (mm) da extensão do tecido epitelial (TE), extensão da inserção conjuntiva (IC) e distância da margem gengival ao nível ósseo (MG-NO) para cada grupo.	49
Tabela 5 -	Média, desvio padrão (Dp) e mediana das medidas histológicas (mm) do nível ósseo em relação ao limite apical do preparo (NO-LAP) dos grupos.	49

Lista de Anexos

Anexo A -	Revisão da Literatura	71
Anexo B -	Referências	109
Anexo C -	Autorização da Comissão de Ética na Experimentação Animal (CEEAA)	128
Anexo D -	Normas para Publicação segundo o Periódico “Journal of Periodontology”	129

Lista de Abreviaturas e Siglas

µm	=	Micrômetro
AM	=	Amálgama
ANOVA	=	Análise de variância
CAC	=	Cimento de aluminato de cálcio
CEEA	=	Autorização da Comissão de Ética na Experimentação Animal
CID	=	Canino Inferior Direito
CIE	=	Canino Inferior Esquerdo
CO	=	Cavidade não-restaurada (Controle)
CPITN	=	Índice de Necessidade de Tratamento Periodontal Comunitário
CSD	=	Canino Superior Direito
CSE	=	Canino Superior Esquerdo
dp	=	Desvio Padrão
EDTA	=	Ácido Etilenodiaminotetracético
Fig	=	Figura
GCF	=	Fluido sulcular gengival
GIC	=	Cimento de ionômero de vidro
HCP	=	Cultura de células epiteliais bucais de hamster
HE	=	Hematoxilina e Eosina
HEMA	=	2 – Hidroximetilmetacrilato
IC	=	Extensão da inserção conjuntiva
IG	=	Índice gengival
IL-1	=	Interleucina 1
IPL	=	Índice de placa
JCE	=	Junção cimento-esmalte
KCM	=	Ketac-Cem Maxicap

KCR	=	Ketac-Cem Radiopaco
Kg	=	Quilograma
LAP	=	Limite apical do preparo cavitário
LCP	=	Limite coronário do preparo cavitário
mg	=	Miligrama
MG - NO	=	Distância da margem gengival ao nível ósseo
ml	=	Mililitro
mm	=	Milímetro
MOD	=	Cavidade mésio – ocluso – distal
NO - LAP	=	Distância do nível ósseo ao limite apical do preparo cavitário
ON	=	Osso neoformado
PBI	=	Índice de sangramento papilar
PMR	=	Análise de ressonância magnética de prótons
PS	=	Profundidade de sondagem
RC	=	Resina composta micro-híbrida
RMGIC	=	Cimento de ionômero de vidro modificado por resina
TA	=	Terço Apical
TC	=	Terço Cervical
TE	=	Extensão do tecido epitelial
TM	=	Terço Médio
KCR	=	Ketac-Cem Radiopaco

Lista de Símbolos

% = Por Cento

n = Tamanho da Amostra

p = Probabilidade do Valor do Teste

± = Variação do Desvio Padrão

- = Nível ósseo está apical ao limite apical da cavidade

> = Sinal de maior

< = Sinal de menor

= = Sinal de igual

Sumário

Manuscrito para Publicação	31
Introdução	35
Materiais e Métodos	37
Resultados	46
Discussão	50
Referências	57
Figuras	61
Anexos	70

Resposta dos tecidos periodontais frente ao recobrimento de cavidades radiculares restauradas com materiais resinosos. Estudo histomorfométrico em cães.

THIAGO M. MARTINS, Cirurgião-dentista, mestre*

ÁLVARO F. BOSCO, Cirurgião-dentista, doutor*

Autor responsável pela correspondência:

ÁLVARO F. BOSCO

Rua José Bonifácio, 1193

CEP: 16015-050 Araçatuba, S.P., Brasil

Telefone: 55 18 3636 3239

Fax: 55 18 3636 3332

E-mail: afbosco@hotmail.com

Número de Figuras: 15

Número de Tabelas: 07

Título Resumido ("Running Title"): Resposta dos tecidos periodontais/recobrimento de cavidades radiculares restauradas com materiais resinosos.

* Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada, Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Brasil.

RESUMO

Objetivos: O objetivo do trabalho foi avaliar histomorfometricamente em cães a resposta dos tecidos periodontais frente ao recobrimento de cavidades radiculares classe V restauradas ou não com materiais resinosos.

Métodos: Após levantamento de retalho mucoperiosteal, defeitos ósseos de 5 x 5 mm foram criados na face vestibular de 15 caninos de 4 cães, seguidos de preparos cavitários de 3 x 3 x 1 mm na superfície radicular. Antes do reposicionamento do retalho para sua posição original com o objetivo de recobrir o defeito ósseo, as cavidades do grupo teste foram restauradas com resina composta micro-híbrida (RC) ou cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC), e as do grupo controle (CO) permaneceram sem restauração. Os cães foram sacrificados aos 90 dias pós-operatórios. Foram obtidos cortes histológicos seriados vestibulo-linguais, corados com Hematoxilina-Eosina e Tricrômico de Masson. As secções mais centrais foram selecionadas para a análise histomorfométrica. As medidas histológicas foram submetidas à análise estatística por meio dos testes: teste exato de Fisher, teste de Friedman, ANOVA e teste de Kruskal Wallis, considerando o nível de significância de 5%.

Resultados: Histologicamente observou-se migração apical do tecido epitelial (TE) sobre os materiais restauradores (RMGIC e RC). O grupo CO apresentou inserção conjuntiva (IC) significativamente maior ($p < 0.05$) em relação aos grupos testes RMGIC e RC, e regeneração óssea significativamente maior ($p < 0.05$) em relação ao grupo teste RMGIC. Em todos os grupos observou-se histologicamente um infiltrado inflamatório crônico mais pronunciado no terço cervical (TC).

Conclusões: Os resultados deste estudo permitiram concluir que os materiais restauradores resinosos empregados mostraram-se biocompatíveis, podendo ser uma alternativa na

restauração de abrasões cervicais e/ou cáries profundas previamente ao procedimento cirúrgico de recobrimento radicular.

PALAVRAS-CHAVE: Cicatrização periodontal, restauração dentária/permanente, regeneração, materiais dentários.

INTRODUÇÃO

Na clínica odontológica é comum encontrarmos recessões gengivais extensas associadas a cáries ou abrasões cervicais profundas provocadas por escovação dentária incorreta. Nestes casos, o completo recobrimento pelas técnicas cirúrgicas mucogengivais convencionais poderia estar contra-indicado em função da necessidade de um grande aplainamento radicular, o que comprometeria o órgão dentário (McGuire et al., 1996; Camargo et al., 2001). A associação de um material restaurador adesivo à técnica cirúrgica de recobrimento poderia ser a solução (Anson, 1999).

Os materiais restauradores odontológicos têm sido profundamente estudados, principalmente no que se refere a adesividade (Mitra, 1997), polimento e acabamento final (Sotres et al., 1969; Blank et al., 1979), biocompatibilidade (Peltola et al., 1992; Chong et al., 1994; De Grood et al., 1995; Brentegani et al., 1997; Tassery et al., 1997; Lucksanasombool et al., 2002) e estética (Fahl et al., 1995).

Restaurações colocadas na região subgengival podem promover alterações pelo trauma direto aos tecidos (Donaldson, 1974), assim como por facilitar o acúmulo de placa subgengival, com conseqüentes alterações inflamatórias e/ou retração do tecido gengival adjacente (Valderhaug, 1980; Parma-Benfenati et al., 1985). Especial atenção deve ser dada ao chamado “espaço biológico normal do periodonto” (Ingber et al., 1970). Em 1961, Gargiulo et al. estabeleceram, em humanos, médias para profundidade do sulco histológico de 0,69 mm, epitélio juncional de 0,97 mm e inserção conjuntiva de 1,07 mm. Nestes casos, em áreas estéticas os terminos cervicais dos preparos deveriam ser posicionados 0,5 mm apicalmente à margem gengival, correspondendo aos limites médios do sulco histológico. Isto permite acesso aos

procedimentos de higiene bucal sem promover agressão ao epitélio juncional (Nevins; Skurow, 1984; Block, 1987).

Quando a área de inserção conjuntiva é violada pela presença de restaurações, normalmente observa-se um intenso infiltrado inflamatório associado à reabsorção óssea. Essa resposta sugere uma possível tentativa do organismo de restabelecer as dimensões do espaço biológico (Parma-Benfenati et al., 1986; Tal et al., 1989; Jansson et al., 1994). Recentemente, Gunay et al. (2000) demonstraram que a colocação de margens de restaurações no interior do espaço biológico, a menos de 1 mm da crista óssea, prejudica a saúde periodontal, determinando maiores índices de sangramento gengival e profundidade de sondagem. Dragoo (1997) verificou que sítios subgengivais restaurados com materiais ionoméricos em pacientes que apresentavam lesões radiculares extensas, demonstraram tecidos clinicamente saudáveis e bem adaptados à superfície radicular, sem sangramento a sondagem e mínima profundidade de sulco, com adesão de fibroblastos e tecido conjuntivo às restaurações.

A resposta dos tecidos periodontais frente a restaurações adesivas tem sido avaliada por alguns pesquisadores. A rugosidade e o posicionamento subgengival de restaurações de resina acrílica mostraram ser fatores determinantes para o desenvolvimento de inflamação gengival (Larato, 1972). Sítios restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina, compômeros e resina composta estiveram associados à presença de maior quantidade de fluido gengival comparado a sítios não-restaurados (Van Dijken; Sjöström, 1998). Konradson et al.(2005) analisaram os níveis de interleucina-1 presentes no fluido gengival adjacente a restaurações subgengivais de cimento de aluminato de cálcio, resina composta e esmalte hígido, e concluíram que as restaurações por si só não alteraram a saúde gengival, não afetaram significativamente os níveis de interleucina-1 no fluido gengival e não iniciaram a inflamação gengival.

Gomes et al. (2005) avaliando, em cães, a resposta periodontal frente a restaurações subgengivais de amálgama e cimento de ionômero de vidro modificado por resina, encontraram um infiltrado inflamatório mais intenso relacionado às restaurações de amálgama, quando comparado às restaurações com cimento de ionômero de vidro modificado por resina. O controle de placa bacteriana minimizou a resposta inflamatória na maioria dos sítios restaurados.

Frente aos dados obtidos na literatura, o recobrimento poderia estar contra-indicado em superfícies radiculares onde o preparo cavitário e/ou abrasão cervical exceder em 1,0 a 3,0 mm de profundidade (McGuire et al., 1996; Camargo et al., 2001), ficando a critério do clínico a decisão entre restaurar, recobrir ou realizar a combinação destes procedimentos (Anson, 1999).

O objetivo do trabalho foi avaliar histomorfometricamente em cães a resposta dos tecidos periodontais frente ao recobrimento de cavidades radiculares classe V restauradas ou não com materiais resinosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo foram selecionados quatro cães machos, sistemicamente saudáveis, com idade média de 18 meses, pesando entre 15 e 17 kg. O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética na Experimentação Animal (CEEAA) da Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP. Os animais foram submetidos a procedimentos de remoção da placa bacteriana e cálculo dentário por meio de raspagem e aplicação tópica de gluconato de clorexidina 0,2%¹ duas vezes ao dia por duas semanas. Em todos os procedimentos que se fizeram necessários, os animais foram anestesiados por via

¹ Aphoticário – Farmácia de manipulação, Araçatuba, SP, Brasil.

intramuscular com xilazina² na dosagem de 0,05 ml / kg e com titelamina associado ao zolazepam³ na dosagem de 0,2 ml / kg.

Procedimentos cirúrgicos e restauradores

Após o deslocamento de um retalho total nas faces vestibulares dos caninos superiores e inferiores dos cães, realizou-se uma pequena osteotomia com auxílio de um micro-cinzel de Ochsenbein No. 1⁴, de modo a provocar um defeito ósseo tipo deiscência com dimensões de 5 x 5 mm. Em ato contínuo, cavidades classe V de 3 x 3 x 1 mm, foram realizadas com ponta diamantada cilíndrica No. 1091⁵ em alta-rotação, sob refrigeração com solução salina, de modo que o limite apical (LAP) e laterais do preparo cavitário ficassem a 1 mm das paredes do defeito ósseo criado, enquanto o limite coronário (LCP) a 2 mm da junção amelo-cementária (JAC). Antes do procedimento restaurador, na face vestibular da coroa dos dentes, realizou-se uma demarcação em nível de esmalte, com uma ponta diamantada tronco-cônica, com objetivo de identificar o centro do defeito ósseo e da cavidade radicular (Fig. 1). Nos grupos teste, as cavidades foram restauradas com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC) Fuji II Lc (GC Corp., Japan) (Fig. 2) ou resina composta micro-híbrida (RC) Palfique Estelite Paste (Tokuyama Dental Corp., Japan) (Fig. 3), enquanto que as cavidades do grupo controle (CO) não receberam tratamento restaurador (Fig. 4). Em seguida, as restaurações receberam tratamento final com pontas diamantadas de acabamento e polimento com pontas de borracha. Os campos cirúrgicos foram abundantemente irrigados com solução salina. Os retalhos foram reposicionados e suturados com fio Vicryl 5.0⁶ (Fig. 5)

²Coopazine®, Coopers Brasil Ltda., São Paulo-SP, Brasil.

³Zoletil® 50, Virbac, São Paulo,SP, Brasil.

⁴Neumar, São Paulo-SP, Brasil.

⁵KG Sorensen, São Paulo-SP, Brasil.

⁶Vicryl 5.0, Ethicon, Johnson & Johnson, São José dos Campos-SP, Brasil.

de modo que toda a cavidade e os materiais restauradores ficassem totalmente cobertos pelo tecido gengival . A distribuição dos tratamentos foi realizada aleatoriamente, de forma que cada animal recebesse os três tipos de tratamento (Quadro 1).

Quadro 1	Distribuição dos tipos de tratamento para cada dente			
Dentes	Cão 1	Cão 2	Cão 3	Cão 4
CSD	RMGIC	RC	CO	RMGIC
CSE	RC	CO	RMGIC	RC
CID	CO	RMGIC	RC	CO
CIE	RMGIC	RC	CO	RMGIC*

CSD = canino superior direito; CSE = canino superior esquerdo; CID = canino inferior direito; CIE = canino inferior esquerdo; RMGIC = grupo teste cimento de ionômero de vidro modificado por resina; RC = grupo teste resina composta; CO = grupo controle; * = espécime perdido no processamento laboratorial.



Figura 1. Demarcação realizada na coroa com ponta diamantada tronco-cônica, no sentido ocluso-apical, determinando o centro do defeito ósseo e da cavidade radicular.



Figura 2. Campo operatório isolado e cavidade restaurada com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC).



Figura 3. Campo operatório isolado e cavidade restaurada com resina composta (RC).



Figura 4. Tábua óssea vestibular exposta, defeito ósseo (5 x 5 mm) e cavidade radicular preparada (3 x 3 x 1 mm). Limites da cavidade a 1 mm das paredes do defeito ósseo e a 2 mm da junção amelo-cementária.



Figura 5. Retalho suturado na posição original de modo que a cavidade (grupo CO) e os materiais restauradores (grupos RMGIC e RC) ficassem totalmente cobertos pelo tecido gengival.

Os cães receberam amoxicilina (33,3 mg/Kg) via oral, de 12 em 12 horas, durante sete dias, com início duas horas antes do procedimento cirúrgico. Os animais receberam também o analgésico Cetorolac (5mg/Kg) via oral, uma vez ao dia por três dias, e aplicação de solução de gluconato de clorexidina a 0,12% em forma de spray. Os animais foram mantidos com alimentação líquida por 3 dias e pastosa por 7 dias. Após 15 dias do ato cirúrgico, as suturas foram removidas. Durante todo período experimental, os animais receberam, com auxílio de escovas dentárias macias (Oral B)⁷, aplicação tópica de gluconato de clorexidina 0,12%.

⁷ Oral B, Oral-B Laboratories, Belmont, Califórnia, EUA.

Procedimentos Histológicos

Os cães foram sacrificados 90 dias após o procedimento cirúrgico. Após anestesia, os animais foram perfundidos com soluções de cloreto de sódio e em seguida com formalina a 10%. Previamente à remoção dos espécimes constituídos do dente, gengiva e osso alveolar, com auxílio de um disco de carborundum, realizou-se o aprofundamento da demarcação inscrita na coroa até atingir aproximadamente 2 mm de dentina. Os espécimes obtidos foram mantidos em solução de formol neutro a 10% por 48 horas. Em seguida, foram lavados em água corrente por 24 horas e descalcificados em solução de Ácido Etilenodiaminotetracético (E.D.T.A.) a 16%⁸ por 90 dias. Após a completa descalcificação, seguindo a demarcação inscrita na coroa, os espécimes foram separados em duas partes e os materiais restauradores removidos, de maneira que após o processamento laboratorial de rotina, fossem incluídos em parafina, permitindo cortes longitudinais a partir do centro da cavidade preparada.

Cortes seriados de 6 µm de espessura foram obtidos no plano longitudinal da peça, no sentido vestibulo-lingual, de modo a possibilitar uma visão de toda extensão ápico-coronária do preparo cavitário; do tecido epitelial, conjuntivo e ósseo, relacionado à área tratada. Os cortes histológicos foram corados pela técnica da Hematoxilina-Eosina (HE) e Tricrômico de Masson. As secções mais centrais de cada espécime foram selecionadas para análise histológica em microscopia de luz.

A análise histomorfométrica foi realizada por meio do software Image Tool UTHSCSA⁹, e os seguintes itens foram avaliados: 1) A posição do tecido epitelial (TE) em relação ao limite apical do preparo cavitário (LAP); 2) Extensão do tecido epitelial (TE); 3) Extensão da inserção conjuntiva (IC); 4) Distância do nível ósseo (NO) ao limite apical do preparo cavitário (NO – LAP); 5) Distância da margem gengival ao nível ósseo (MG – NO); 6)

⁸ Aphoticário – Farmácia de manipulação, Araçatuba, SP, Brasil.

⁹ Image Tool UTHSCSA, Version 3.0, San Antonio, Texas, EUA.

Intensidade do infiltrado inflamatório presente no tecido conjuntivo, conforme proposto por Wolfson; Seltzer em 1975 (Quadro 2).

Quadro 2	Escores da intensidade do infiltrado inflamatório
1	Ausência ou presença ocasional de células inflamatórias
2	Pequeno número de células inflamatórias: até 10 células por campo (aumento de 400x)
3	Moderado número de células inflamatórias: de 10 até 50 células por campo (aumento de 400x)
4	Grande número de células inflamatórias: acima de 50 células por campo (aumento de 400x)

Para análise da intensidade do infiltrado inflamatório, os espécimes histológicos selecionados foram divididos em três áreas contíguas à superfície radicular: terço cervical (TC), coronal ao limite coronário do preparo cavitário (LCP); terço médio (TM), ao nível do preparo cavitário; e terço apical (TA), adjacente ao nível ósseo (NO) (Fig. 6).

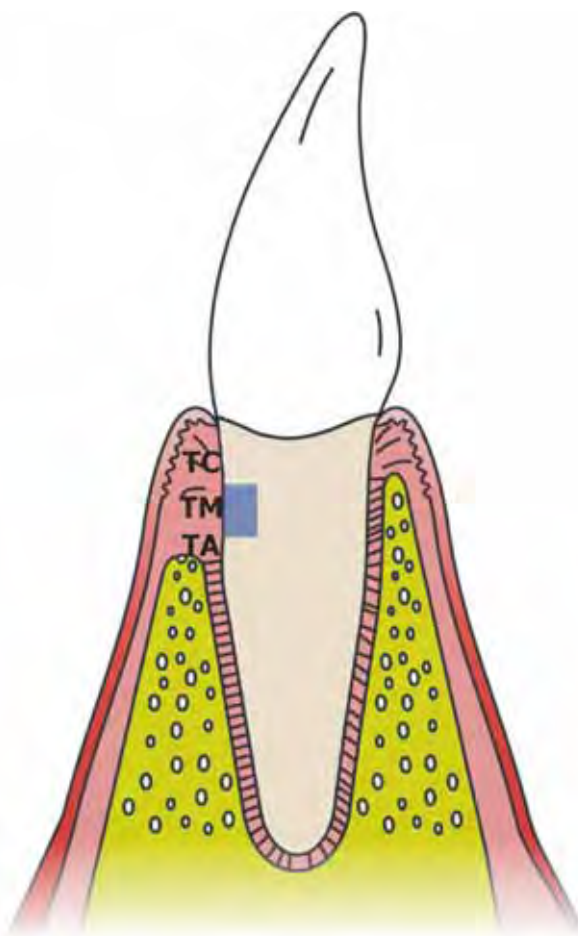


Figura 6. Ilustração esquemática das regiões do tecido conjuntivo submetidas à análise da intensidade do infiltrado inflamatório (TC – terço cervical; TM – terço médio; TA – terço apical).

Análise Estatística

A análise estatística constituiu-se dos seguintes testes não-paramétricos e paramétricos: 1) Teste exato de Fisher para verificar a associação entre a posição do tecido epitelial (TE) em relação ao limite apical do preparo cavitário (LAP) (apical e coronal) e os grupos (RMGIC, CO, RC); 2) Teste de Friedman para comparar a intensidade do infiltrado inflamatório dos terços (TC, TM, TA) para cada grupo, complementado pelo teste de Dunn; 3) Teste de Kruskal-Wallis para comparar a intensidade do infiltrado inflamatório dos grupos (RMGIC, CO, RC) para cada terço e as medidas histológicas da variável NO-LAP, complementando

com o teste de Dunn; 4) ANOVA para comparar as medidas histológicas (TE, IC, MG-NO) dos grupos, complementado pelo teste de Tukey.

RESULTADOS

Na análise da intensidade do infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo pôde-se observar claramente o predomínio do infiltrado inflamatório do tipo crônico, pela presença de células mononucleadas (linfócitos e plasmócitos). Não houve diferença significativa ($p>0.05$) entre os terços (TC, TM e TA) para os grupos RMGIC e RC. No grupo CO, houve diferença significativa ($p<0.05$) entre os terços, onde o cervical (3) diferiu ($p<0.05$) do apical (1,5), mas não do médio (2,5) (Tabela 1). Ao se comparar os grupos em relação à intensidade do infiltrado inflamatório nos terços analisados, constatou-se que não houve diferença significativa ($p>0.05$) entre os grupos para cada terço estudado (Tabela 2).

Tabela 1 Escores medianos da intensidade do infiltrado inflamatório comparando os terços cervical (TC), médio (TM), apical (TA) para cada grupo.

Grupo	Terço	Escore Mediano	p*
RMGIC	TC	4	0,1134
	TM	3	
	TA	2	
CO	TC	3 ^a	0,0417
	TM	2,5 ^{ab}	
	TA	1,5 ^b	
RC	TC	4	0,0597
	TM	2	
	TA	3	

^{a,b} medianas seguidas de letras diferentes diferem entre si, pelo teste de Dunn ($p<0.05$); *nível descritivo do teste de Friedman.

Tabela 2 Escores medianos da intensidade do infiltrado inflamatório nos grupos cimento de ionômero de vidro modificado por resina (RMGIC), resina composta (RC) e controle (CO).

Terço	Grupo	Escore Mediano	p*
Cervical	RMGIC	4	0,2045
	CO	3	
	RC	4	
Médio	RMGIC	3	0,3525
	CO	2,5	
	RC	2	
Apical	RMGIC	2	0,0884
	CO	1,5	
	RC	3	

*nível descritivo do teste de Kruskal-Wallis.

Na análise histológica observou-se a migração do tecido epitelial (TE) em toda extensão dos materiais restauradores, tanto do RMGIC quanto da RC. No grupo CO, houve apenas presença de tecido epitelial (TE), posicionado coronalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP). Houve associação significativa ($p < 0.05$) da posição do tecido epitelial (TE) em relação ao limite apical do preparo cavitário (LAP) entre os grupos testes e controle (Tabela 3).

Tabela 3. Número e porcentagem dos espécimes segundo a posição do tecido epitelial em relação ao limite apical do preparo cavitário (TE – LAP) em cada grupo.

Grupo	TE - LAP				Total		p*
	Apical		Coronal				
	n	%	n	%	n	%	
RMGIC	5	100,0	0	0,0	5	100,0	0,0010
CO	0	0,0	5	100,0	5	100,0	
RC	5	100,0	0	0,0	5	100,0	
Total	10	66,7	5	33,3	15	100,0	

*nível descritivo do teste exato de Fisher.

A medida histológica média da extensão do tecido epitelial (TE) no grupo CO ($2,24 \pm 0,53$ mm) foi significativamente menor ($p < 0,05$) do que no grupo RC ($6,44 \pm 0,23$ mm) e RMGIC ($6,16 \pm 0,57$ mm). A inserção conjuntiva (IC) apresentou-se significativamente maior ($p < 0,05$) no grupo CO ($2,22 \pm 0,19$ mm) em relação aos grupos RC ($0,37 \pm 0,05$ mm) e RMGIC ($0,52 \pm 0,14$ mm). A distância da margem gengival ao nível ósseo (MG – NO) foi significativamente menor ($p < 0,05$) no grupo CO ($4,58 \pm 0,20$ mm) em relação aos grupos RMGIC ($6,71 \pm 0,36$ mm) e RC ($6,55 \pm 0,37$ mm), que não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$) (Tabela 4) (Fig. 7). O nível ósseo em relação ao limite apical do preparo cavitário (NO – LAP) apresentou-se significativamente ($p < 0,05$) mais coronal no grupo CO ($0,85$ mm) ao se comparar com o grupo RMGIC ($-1,13$ mm), e ambos não diferiram do grupo RC ($-0,36$ mm) (Tabela 5).

Tabela 4 Média e desvio padrão (Dp) das medidas histológicas (mm) da extensão do tecido epitelial (TE), extensão da inserção conjuntiva (IC) e distância da margem gengival ao nível ósseo (MG-NO) para cada grupo.

Variável	Grupo	Média ± dp
TE	RMGIC	6,16 ± 0,57 ^a
	CO	2,24 ± 0,53 ^b
	RC	6,44 ± 0,23 ^a
IC	RMGIC	0,52 ± 0,14 ^b
	CO	2,22 ± 0,19 ^a
	RC	0,37 ± 0,05 ^b
MG-NO	RMGIC	6,71 ± 0,36 ^a
	CO	4,58 ± 0,20 ^b
	RC	6,55 ± 0,37 ^a

^{a,b} médias seguidas de letras diferentes diferem entre si, pelo teste de Tukey (p<0.05).

Tabela 5 - Média, desvio padrão (Dp) e mediana das medidas histológicas (mm) do nível ósseo em relação ao limite apical do preparo (NO-LAP) dos grupos.

Variável	Grupo	Média (mm) ± Dp	Mediana (mm)	p*
NO-LAP	RMGIC	-1,30 ± 0,72 ⁽¹⁾	-1,13 ^b	0,0012
	CO	1,34 ± 1,11	0,85 ^a	
	RC	-0,54 ± 0,33	-0,36 ^{ab}	

⁽¹⁾ nível ósseo está apical ao limite apical do preparo cavitário; ^{a,b} medianas seguidas de letras diferentes diferem entre si, pelo teste de Dunn (p<0.05); * nível descritivo do teste de Kruskal-Wallis.

DISCUSSÃO

Os cuidados tomados no pós-operatório com alimentação e controle da placa bacteriana fizeram com que o presente experimento transcorresse dentro dos padrões de normalidade (Fig. 7). De acordo com os trabalhos encontrados na literatura, consideramos aceitável o número de espécimes obtidos para a análise distribuídos em quatro animais (Carnevale et al.,

1983; Parma-Benfenati et al., 1985; Parma-Benfenati et al., 1986; Tal et al., 1989; Gomes et al., 2005).

Um processo inflamatório crônico esteve presente nos grupos controle e testes com maior intensidade no terço cervical (TC). Este fato leva-nos a crer que os materiais restauradores (RMGIC e RC) por si só não influenciaram o fenômeno inflamatório, principalmente pelo fato de que os materiais estavam ausentes no terço cervical (Konradsson et al., 2005).

No presente estudo empregaram-se somente materiais adesivos à estrutura dentária (RC e RMGIC), já que são os mais indicados em cavidades cervicais em áreas estéticas (Vandewalle; Vigil, 1997). Embora o amálgama seja bem tolerado pelos tecidos periodontais (Tal et al., 1989), não possui características estéticas favoráveis, principalmente quando utilizado em cavidades cervicais na região anterior. Além disso, existem relatos de suspeita de intoxicação e efeitos adversos em tecido mole, oriundos da presença do mercúrio (Adachi et al., 2002; Kato et al., 2003; Fardal et al., 2005). Embora Paolantonio et al. (2004) tenham encontrado aumento significativo de microorganismos Gram-negativos e microbiota anaeróbica associados a restaurações subgengivais de resina composta, quando comparados ao amálgama e cimento de ionômero de vidro. Neste contexto, existe o interesse de vários clínicos em determinar qual o tipo de material restaurador mais apropriado para ser empregado em superfícies radiculares expostas, na presença de abrasões cervicais profundas, previamente ao recobrimento cirúrgico (Anson, 1999; Camargo et al., 2001). Portanto, a resposta favorável dos tecidos periodontais e um resultado estético aceitável são características essenciais.

Os cuidados tomados no presente estudo com relação ao acabamento e polimento das restaurações, previamente à sutura do retalho, assim como os cuidados no controle da placa bacteriana durante todo o experimento têm respaldo na literatura (Gomes et al., 2005), uma vez que o grau de rugosidade superficial das restaurações está diretamente relacionado ao

acúmulo bacteriano e à presença de inflamação gengival (Waerhaug, 1956). Restaurações de amálgama e resina acrílica altamente polidas estão associadas a menor resposta inflamatória em relação a superfícies não-polidas (Blank et al., 1979). Nesse contexto, Gomes et al. (2005), na comparação da resposta periodontal entre materiais adesivos e não-adesivos, demonstraram que na ausência de controle de placa bacteriana, restaurações subgengivais com cimento de ionômero de vidro modificado por resina estavam associadas a menor resposta inflamatória periodontal em relação a restaurações subgengivais de amálgama.

A biocompatibilidade dos materiais restauradores tem sido alvo de muitos estudos. Peltola et al. (1992) utilizando o titânio como controle, encontraram maior adesividade, *in vitro*, de fibroblastos gengivais à resina composta quando comparada ao amálgama e cimento de ionômero de vidro. Lewis et al. (1996) ao examinar os efeitos dos componentes de cimentos ionoméricos no crescimento e metabolismo de células epiteliais bucais de hamster (HCP), encontraram que estes podem afetar a velocidade de progressão das células HCP através do ciclo celular mais intensamente do que causar a morte celular através da toxicidade.

Ao avaliar a biocompatibilidade intra-óssea, alguns autores observaram um melhor comportamento biológico dos cimentos ionoméricos quando comparados ao amálgama (De Grood et al., 1995; Brentegani et al., 1997; Tassery et al., 1997; Lucksanasombool et al., 2002). Oliva et al. (1996) demonstraram, através de microscopia eletrônica de varredura, a aderência de células osteoblásticas sobre a superfície de vários cimentos ionoméricos, inclusive sobre o GC Fuji II Lc, empregado na presente pesquisa. Neste contexto, Brentegani et al. (1997) avaliaram histologicamente a biocompatibilidade de um cimento de ionômero de vidro (Vidrion F) através da incorporação de osso alveolar no processo de cicatrização em alvéolo de ratos, e encontraram que o material testado é biologicamente compatível, sendo progressivamente incorporado por tecido ósseo no processo de cicatrização alveolar. Mais

recentemente, comparando-se a biocompatibilidade dos cimentos de ionômero de vidro ao cimento ósseo convencional (Polymethyl methacrylate, PMMA) em cavidades medulares de fêmur de ratos, Lucksanasombool et al. (2002), encontraram completa biocompatibilidade associada ao PMMA, sem interferência na reparação óssea, enquanto que os cimentos de ionômero de vidro com pequenas partículas de vidro e os modificados por resina prejudicaram esse processo.

No presente estudo, realizado nos limites dos tecidos periodontais em cães, observou-se que a modificação radicular através de materiais restauradores adesivos (RMGIC e RC) influenciou negativamente no processo de reparo ósseo do defeito agudo criado. O nível ósseo em relação ao limite apical do preparo cavitário (NO – LAP) apresentou-se mais coronário no grupo CO (0,85 mm). Esse achado está de acordo com Wikesjö & Nilvéus, 1991, em que um certo grau de regeneração ocorre neste tipo de experimento. Considerando-se que os defeitos ósseos criados foram favoráveis ao processo de reparo ósseo como observado no grupo CO (Fig. 8 e 9), este fenômeno não ocorreu da mesma maneira quando as cavidades foram preenchidas com material restaurador (Fig. 10 a 15) (Parma-Benfenati et al., 1985; Tal et al., 1989; De Grood et al. 1995; Gomes et al., 2005), embora estatisticamente essa diferença tenha ocorrido somente com o grupo RMGIC (- 1,13 mm). O fato do nível ósseo relacionado ao grupo RC se encontrar a 0,36 mm apicalmente ao LAP, demonstra uma regeneração óssea no sentido coronal de 0,64 mm. Esse fenômeno sugere uma maior aceitabilidade biológica ao material (Fig. 12). Contudo, diferentemente do observado por Gomes et al. (2005), nenhum espécime mostrou tecido ósseo sobre o material restaurador. Isto se deve, provavelmente, em função do presente experimento ter utilizado um defeito ósseo maior (5 x 5 mm), e de ter selecionado somente as secções mais centrais para análise histológica.

A extensão do tecido epitelial (TE), no presente estudo, foi significativamente menor ($p < 0.05$) no grupo CO ($2,24 \pm 0,53$ mm) (Fig. 8 e 9) em relação aos grupos RMGIC ($6,16 \pm 0,57$ mm) e RC ($6,44 \pm 0,23$ mm) (Fig. 10 a 15), que não diferiram estatisticamente entre si. A migração apical do tecido epitelial (TE) em relação ao limite apical das restaurações (RMGIC e RC) encontrada no presente estudo, está de acordo com o resultado de outros estudos histológicos (Parma-Benfenati et al., 1985; Tal et al., 1989; Dragoo, 1997; Gomes et al., 2005), realizados com o emprego de outros materiais (amálgama e cimento de ionômero de vidro).

A extensão da inserção conjuntiva (IC) apresentou-se significativamente maior ($p < 0.05$) no grupo CO ($2,22 \pm 0,19$ mm) (Fig. 9) em relação aos grupos RC ($0,37 \pm 0,05$ mm) e RMGIC ($0,52 \pm 0,14$ mm) (Fig. 11 e 15). Considerando-se que o nível ósseo ficou 1 mm apical ao preparo cavitário, espaço este reservado para a inserção conjuntiva (Gargiulo et al., 1961), leva-nos crer que possa ter ocorrido uma maior aceitabilidade biológica pelos tecidos periodontais no grupo RC em relação ao RMGIC, em função da maior regeneração óssea coronária (Fig. 12 e 13) e redução do espaço da inserção conjuntiva (IC) (Fig. 13 e 14). Este fenômeno poderia ser explicado por uma adesão de tecido conjuntivo na região apical (Dragoo, 1997) embora, no presente experimento não tenha sido possível determinar com exatidão o local onde termina o tecido epitelial e inicia a adesão de tecido conjuntivo, uma vez que parte do tecido epitelial possa ter sido removida juntamente com o material restaurador (Fig. 12 e 13). Portanto, estes achados reforçam a opinião de Dragoo (1997), de que estudos histológicos adicionais que preservem a relação do material com os tecidos periodontais adjacentes são necessários para solucionar dúvidas como essa, uma vez que mantendo o material restaurador em posição, poderia permitir uma análise histológica mais criteriosa.

O procedimento cirúrgico de recobrimento radicular associado ou não a restaurações tem sido discutido (Urbani et al.,1996; Alson et al.,1999; Camargo et al.,2001; Goldstein et al., 2002). Goldstein et al. (2002) analisaram o prognóstico do recobrimento de lesões radiculares cariosas restauradas ou não, através do enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, quanto ao resultado estético e à progressão da lesão cariada. Os dentes tratados apresentavam restaurações de resina composta ou cimento de ionômero de vidro e os não-tratados, somente removeu-se o tecido cariado. A efetividade do procedimento de recobrimento de dentes com lesões prévias de cárie com ou sem tratamento restaurador foi alta (92 a 97%), semelhante ao recobrimento de raízes intactas encontrado por Greenwell et al. (2000). Isto indicou que o recobrimento de raízes não - restauradas ou a presença de restaurações cervicais não foram fatores negativos para o sucesso do tratamento de recessões quando se empregou o enxerto de tecido conjuntivo subepitelial (Goldstein et al., 2002).

Na presença de controle de placa bacteriana, os materiais resinosos empregados mostraram-se biocompatíveis com os tecidos periodontais. O grupo RC mostrou, apesar de pequena, maior regeneração óssea em relação ao grupo RMGIC. Os resultados clínicos e histológicos obtidos no presente estudo, embora tenha sido realizado em condições favoráveis de recobrimento radicular, parecem deixar claro que a restauração de abasões cervicais profundas com materiais resinosos (RMGIC e RC) previamente a este procedimento cirúrgico pode ser uma alternativa clínica importante para prevenir alterações funcionais e estéticas relacionadas ao órgão dentário.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o auxílio inestimável da Prof. Dra. Sílvia Helena Venturoli Perri na análise estatística deste estudo e ao Prof. Dr. Tetuo Okamoto pela excelência na realização das fotos histológicas.

REFERÊNCIAS

1. Mc Guire MK. Soft tissue augmentation of previously restored root surfaces. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:570-581.
2. Camargo PM, Lagos RA, Lekovic V, Wolinsky LE. Soft tissue root coverage as treatment for cervical abrasion and caries. *Gen Dent* 2001;49:299-304.
3. Anson D. Periodontal esthetics and soft-tissue root coverage for treatment of cervical root caries. *Compendium Continuing Educ Dent* 1999;20:1043-1052.
4. Mitra SB. Adhesion to dentin and physical properties of a light-cured glass ionomer liner/base. *J Dent Res* 1997;70:72-74.
5. Sotres LS, Van Huysen G, Gilmore HW. A histologic study of gingival tissue response to amalgam, silicate and resin restorations. *J Periodontol* 1969;40:543-546.
6. Blank LW, Caffesse RG, Charbeneau GT. The gingival response to well-finished composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 1979;42:626-632.
7. Peltola M, Salo T, Oikarinen K. Toxic effects of various retrograde root filling materials on gingival fibroblasts and rat sarcoma cells. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:120-124.
8. Chong BS, Owadally ID, Pitt Ford TR, Wilson RF. Cytotoxicity of potential retrograde root-filling materials. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:129-133.
9. De Grood ME, Oguntebi BR; Cunningham CJ, Pink R. A comparison of tissue reactions to Ketac-Fil and amalgam. *J Endod* 1995;21:65-69.
10. Brentegani, LG, Bombonato KF, Carvalho TL. Histological evaluation of the biocompatibility of a glass ionomer cement in rat alveolus. *Biomaterials* 1997;18:137-140.
11. Tassery H, Remusat M, Koubi G, Pertot WJ. Comparison of the intraosseous biocompatibility of Vitremer and Super EBA by implantation into the mandible of rabbits. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83:602-608.

12. Lucksanasombool P, Higgs WA, Higgs RJ, Swain MV, Howlett CR. Effects of glass ionomer cements on bone tissue. *J Mater Sci Mater Med* 2002;13:203-210.
13. Fahl NJR, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7:13-21.
14. Donaldson D. The etiology of gingival recession associated with temporary crowns. *J Periodontol* 1974;45:468-471.
15. Valderhaug J. Periodontal conditions and caries lesions following the insertion of fixed prostheses: a 10-year follow-up study. *Int Dent J* 1980;30:296-304.
16. Parma-Benfenati S, Fugazzotto P A, Ruben M P. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part I. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:30-51.
17. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The biologic width – a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omega* 1970;70:62-65.
18. Gargiulo A W, Wentz FM, Orban, B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261–267.
19. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984;3:30–49.
20. Block PL. Restorative margins and periodontal health. a new look at an old perspective. *J Prosthetic Dent* 1987;57:683-689.
21. Parma-Benfenati S, Fugazzotto PA, Ferreira PM, Ruben MP, Kramer GM. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part II. Anatomical considerations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1986;6:64-75.

22. Tal H, Soldinger M, Dreiangel A, Pitaru S. Periodontal response to long-term abuse of the gingival attachment by supracrestal amalgam restorations. *J Clin Periodontol* 1989;16:654-659.
23. Jansson L, Ehnevid H, Lindskog S, Blomlof L. Proximal restorations and periodontal status. *J Clin Periodontol* 1994;21:577-582.
24. Gunay H, Seeger A, Tschernitschek H, Geurtsen W. Placement of the preparation line and periodontal health – a prospective 2-year clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:171-181.
25. Dragoo MR. Resin ionomer and hybrid-ionomer cements: part II, human clinical and histologic wound healing, responses in specific periodontal lesions. *Int. J. Periodontics Restorative Dent* 1997;17:75-87.
26. Larato DC. Influence of a composite resin restoration on the gingiva. *J Prosthet Dent* 1972;28:402-404.
27. Van Dijken JWV, Sjöström S. Development of gingivitis around aged restorations of resin-modified glass ionomer cement, polyacid-modified resin composite (compomer) and resin composite. *Clin Oral Investig* 1998;2:180-183.
28. Konradsson K, Van Dijken JW. Interleukin-1 levels in gingival crevicular fluid adjacent to restorations of calcium aluminate cement and resin composite. *J Clin Periodontol* 2005;32:462-466.
29. Gomes SC, Miranda LA, Soares I, Oppermann RV. Clinical and histologic evaluation of the periodontal response to restorative procedures in the dog. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:39-47.
30. Wolfson EM, Seltzer S. Reaction of rat connective tissue to some gutta-percha formulations. *J Endod* 1975; 1:395-402.

31. Carnevale G, Sterrantino SF, Febo GD. Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983;3:37-53.
32. Vandewalle KS, Vigil G. Guidelines for the restoration of Class V lesions. *Gen Dent* 1997;45:254-60.
33. Adachi A, Horikawa T, Takashima T, Ichihashi, M. Mercury-induced nummular dermatitis. *J Am Acad Dermatol* 2002;43:383–385.
34. Kato Y, Hayakawa R, Shiraki R, Ozeki K. A case of lichen planus caused by mercury allergy. *Br J Dermatol* 2003;148:1268–1269.
35. Fardal O, Johannessen AC, Morken T. Gingivo-mucosal and cutaneous reactions to amalgam fillings. *J Clin Periodontol* 2005;32:430-433.
36. Paolantonio M, D’Ercole S, Perinetti G, Tripodi D, Catamo G, Serra E, Bruè C, Piccolomini R. Clinical and microbiological effects of different restorative materials on the periodontal tissues adjacent to subgingival class V restorations. 1-year results. *J Clin Periodontol* 2004;31:200-207.
37. Waerhaug, J. Effect of rough surfaces upon gingival tissues. *J Dent Res* 1956;35:323-325.
38. Lewis J, Nixis L, Schuster G, Lefebvre C, Knoernschild K, Caughman G. Response of oral mucosa cells to glass ionomer cements. *Biomaterials* 1996;17:1115-1120.
39. Oliva A, Della Ragione F, Salerno A, Riccio V, Tartaro G, Cozzolino A, et al. Biocompatibility studies on glass ionomer cements by primary cultures of human osteoblasts. *Biomaterials* 1996;17:1351-1356.
40. Wikesjö UM, Nilvéus R. Periodontal repair in dogs: healing patterns in large circumferential periodontal defects. *J Clin Periodontol* 1991;18:49-59.
41. Urbani G, Lombardo G, Castellarin M, Santi E, Abitbol T. Surgical correction of gingival recessions associated with radicular carious lesions. *Compendium Continuing Educ Dent* 1996; 17:330-340.

42. Goldstein M, Nasatzky E, Goultschin J, Boyan B, Schwartz Z. Coverage of carious roots by a subepithelial connective tissue graft. *Am J Dent* 2002;15:143-148.
43. Greenwell H, Bissada NF, Henderson RD, Rodge JR. The deceptive nature of root coverage results. *J Periodontol* 2000;71:1327-1337.

FIGURAS



Figura 7 Aspecto clínico após 90 dias do procedimento cirúrgico.

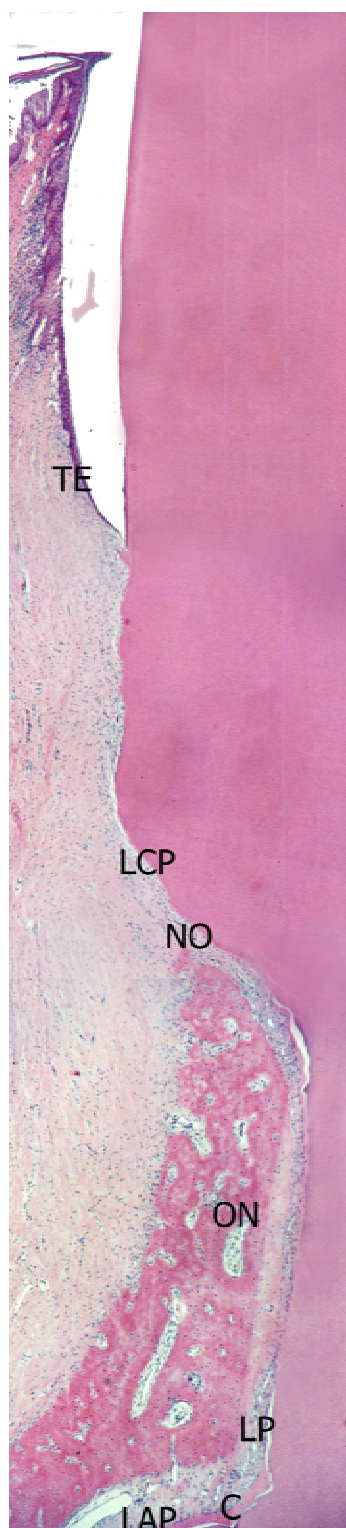


Figura 8 Grupo CO (controle). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário preenchido com osso neoformado (ON). Nível ósseo (NO) estendendo-se coronalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) até próximo ao seu limite coronário (LCP). Observa-se que o tecido epitelial (TE) encontra-se coronal ao LCP (H&E; aumento original, 23x).

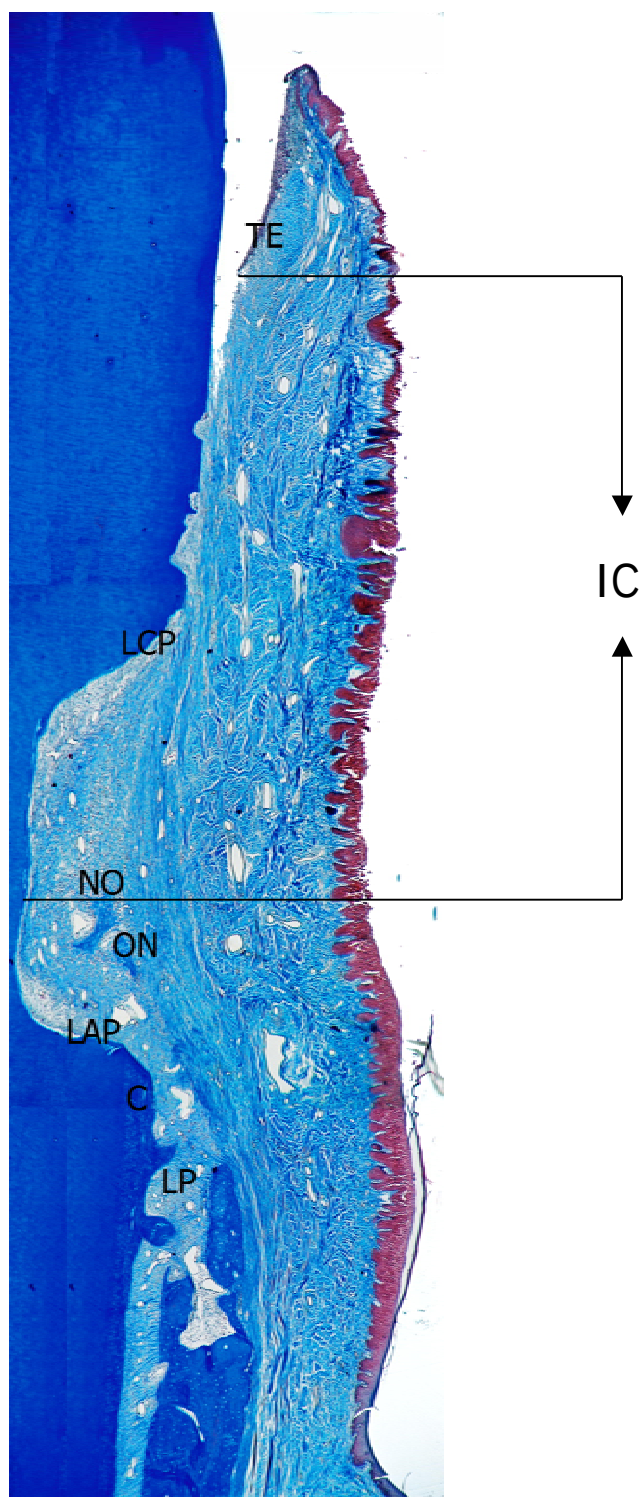


Figura 9 Grupo CO (controle). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário parcialmente preenchido com osso neoformado (ON). Nível ósseo (NO) estendendo-se coronalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) até o nível médio do preparo cavitário. Observa-se o tecido epitelial (TE) coronal ao limite coronal do preparo (LCP) e a extensão da inserção conjuntiva (IC) (Tricrômico de Masson; aumento original, 23x).



Figura 10 Grupo RMGIC (Cimento de ionômero de vidro modificado por resina). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário. Migração apical do tecido epitelial (TE) sobre toda extensão do preparo cavitário. Nível ósseo (NO) encontra-se apicalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) (H&E; aumento original, 23x).



Figura 12 Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). Visão panorâmica da superfície radicular e preparo cavitário. Observa-se infiltrado inflamatório moderado no tecido conjuntivo, migração apical do tecido epitelial (TE) e nível ósseo (NO) posicionado apicalmente ao limite apical do preparo cavitário (LAP) (H&E; aumento original, 23x).

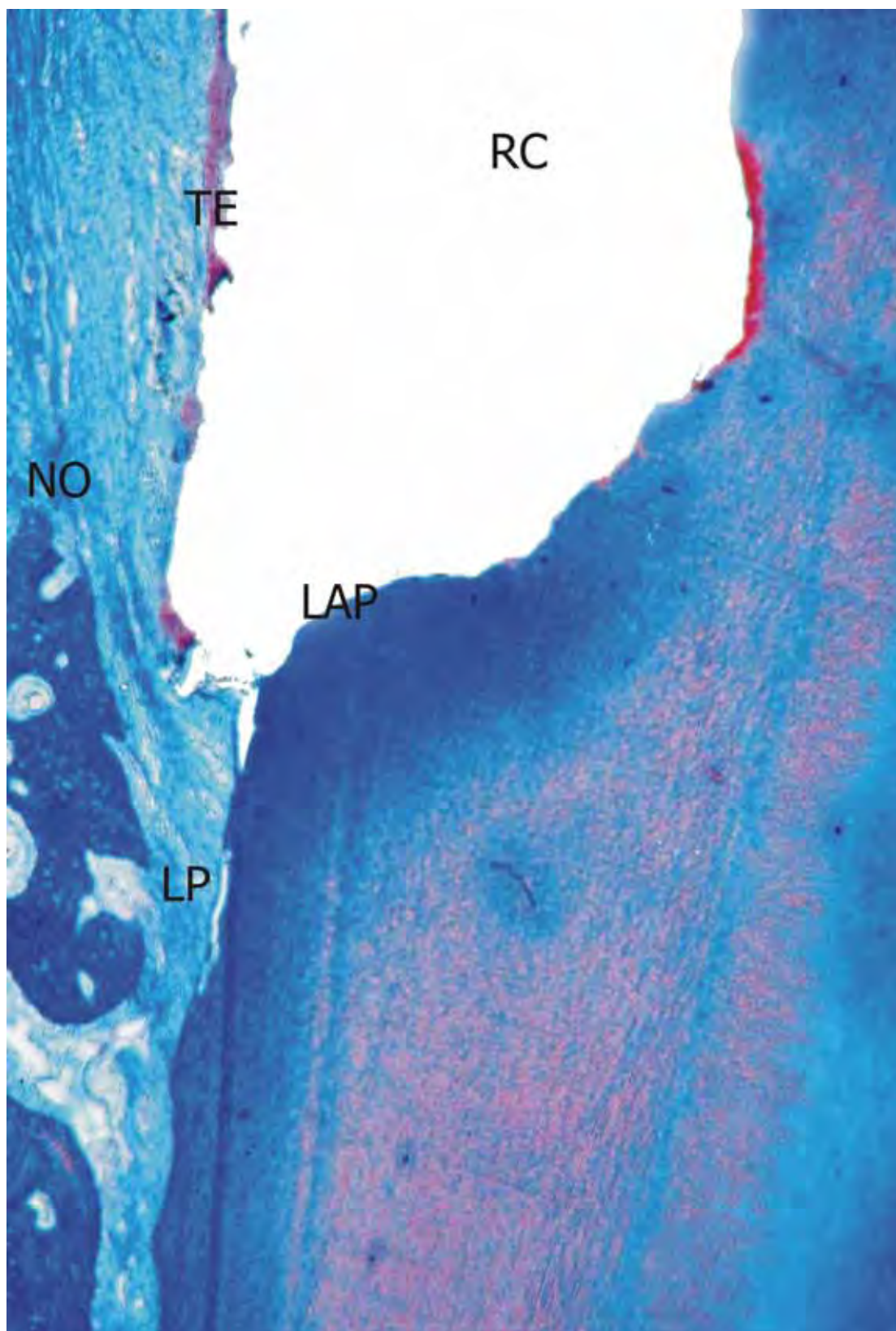


Figura 13 Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). O nível ósseo (NO) encontra-se coronal ao limite apical do preparo cavitário (LAP). Observa-se a interrupção abrupta do tecido epitelial (TE) (Tricrômico de Masson; aumento original, 63x).

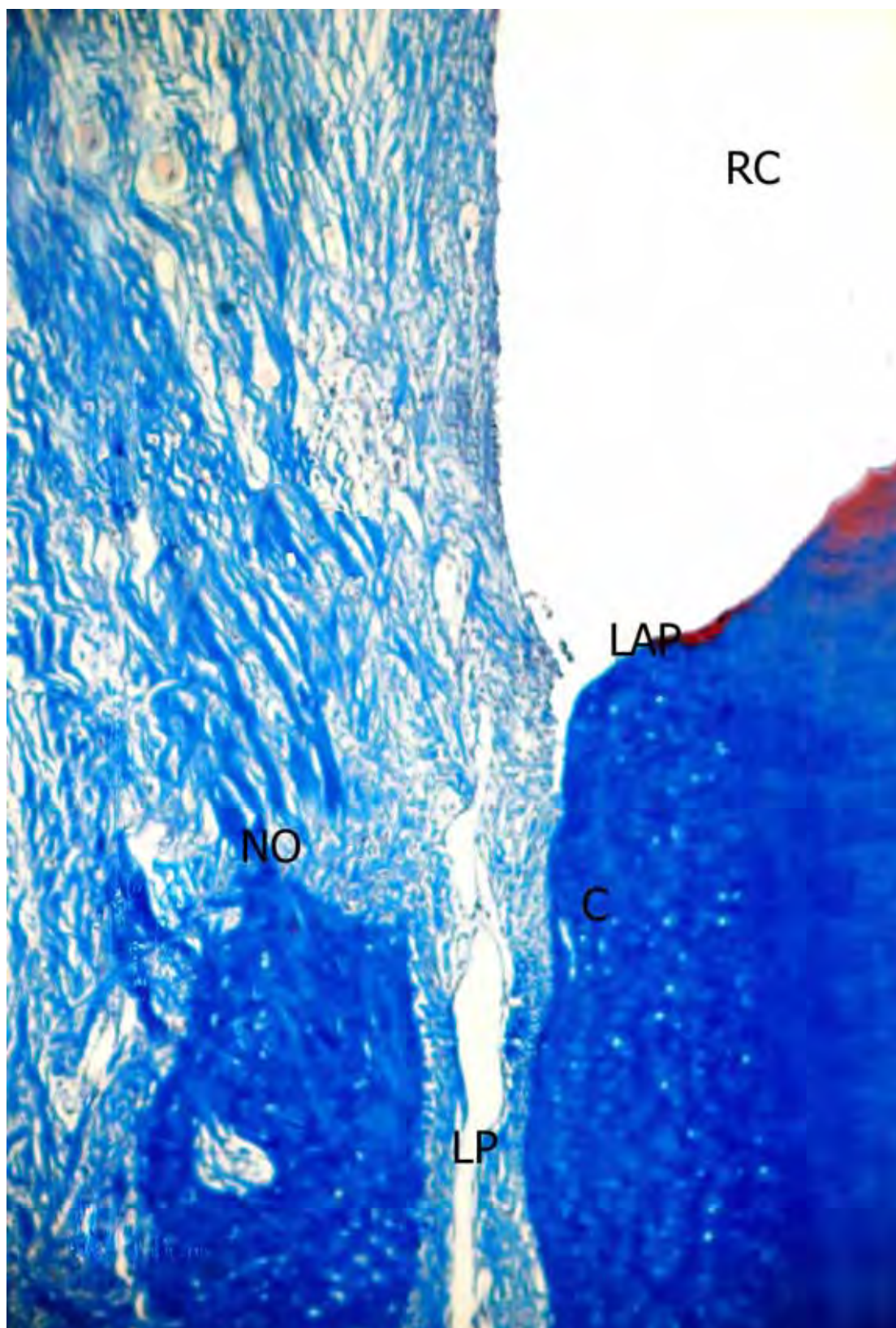


Figura 14 Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). Relação entre o nível ósseo (NO) e o limite apical do preparo (LAP). Observa-se a ausência de tecido epitelial na porção apical do preparo cavitário e a proximidade do nível ósseo (NO) em relação ao LAP (0,64 mm) (Tricrômico de Masson; aumento original, 63x).

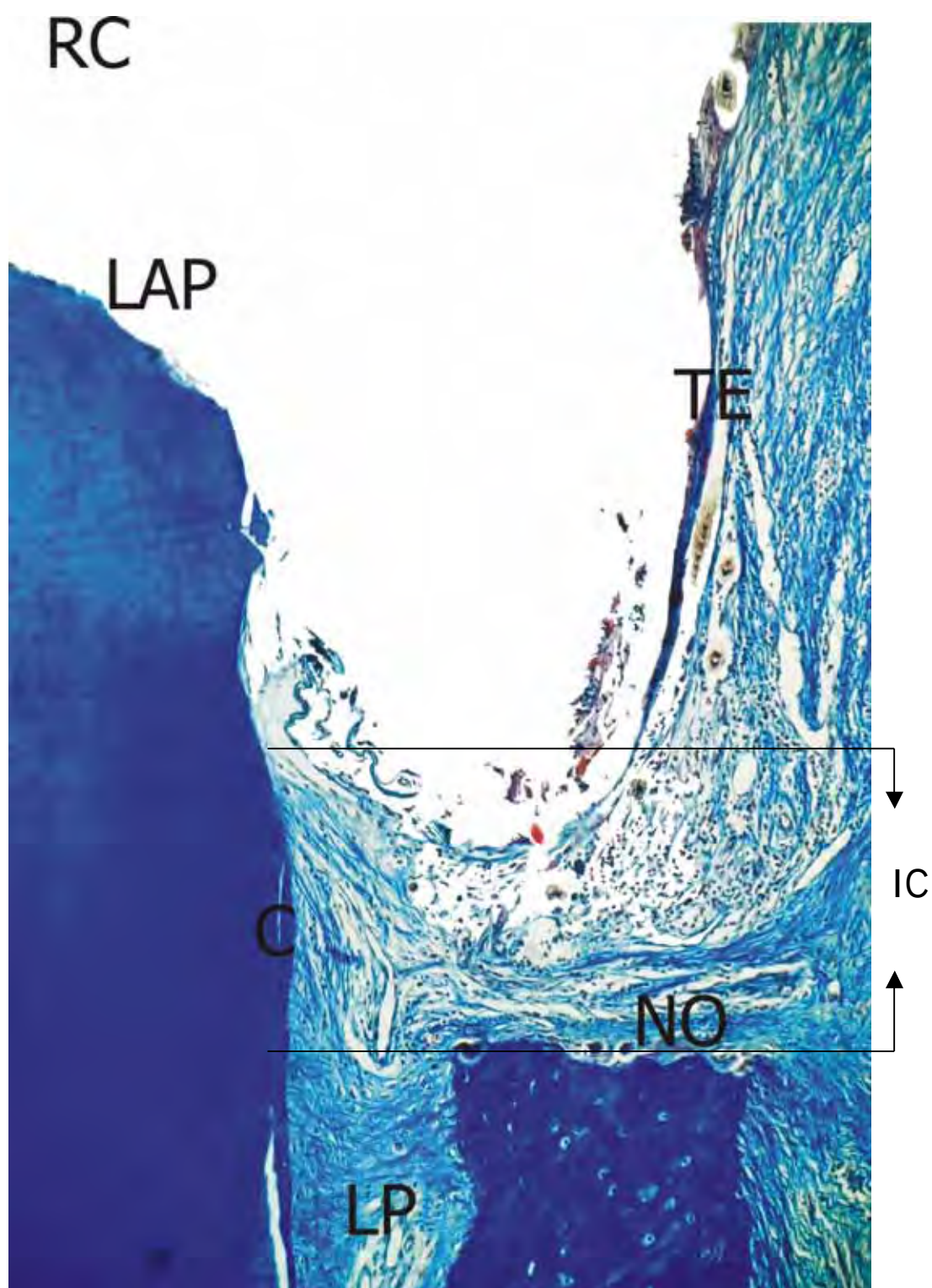


Figura 15 Grupo RC (Resina composta micro-híbrida). Relação entre o nível ósseo (NO) e o limite apical do preparo (LAP). Observa-se a presença de tecido epitelial (TE) estendendo-se até a porção apical do preparo cavitário (Tricrômico de Masson; aumento original, 63x)

1 O ESPAÇO BIOLÓGICO PERIODONTAL

As condições fisiológicas encontradas na relação entre superfície dentária e estruturas periodontais é um assunto que, constantemente, tem sido estudado por muitos pesquisadores. Gottlieb, em 1921, introduziu o conceito de união dento-gengival, a partir da constatação de que, através de uma cutícula queratinizada (epitélio externo do esmalte), ocorreria uma união física entre epitélio oral e epitélio odontogênico na fase de erupção dental. Este conceito permaneceu até 1952, quando Waerhaug observou que lâminas metálicas inseridas entre a superfície do dente e a gengiva poderiam passar apicalmente, sem resistência física alguma. Assim, concluiu-se que não existia uma união fortalecida entre o epitélio e a superfície dentária, sugerindo que esta associação se dava graças a forças adesivas.

A reprodução do estudo de Waerhaug, por Orban et al (1956), demonstrou que os conceitos de união frágeis do epitélio ao dente eram incorretos, principalmente devido às evidências histológicas da passagem de lâminas metálicas entre células do epitélio, o que caracterizaria uma união física entre os tecidos. Este estudo, por sua vez, fez ressurgir para muitos, o conceito inicialmente proposto por Gottlieb (1921).

Por intermédio de microscopia eletrônica, Stern (1962) demonstrou, em incisivos de ratos, que células epiteliais encontravam-se unidas à superfície dentária através de uma estrutura membranosa, filamentosa, semelhante à lâmina basal da mucosa oral, denominada hemidesmossomos. Mais tarde, em 1977, Schroeder e Listgarten, estudaram o desenvolvimento da inserção epitelial em humanos, e obtiveram as informações aceitas atualmente. Através do microscópio eletrônico de transmissão, demonstraram que a união entre tecido epitelial e a superfície dentária é realizada por hemidesmossomos presentes na

membrana externa das células epiteliais, aderidos a uma camada de material orgânico extracelular (glicoproteínas), depositada sobre os tecidos dentários.

Vários autores estudaram as dimensões e relações das estruturas que compõem a união dento-gengival. Dentre eles, Gargiulo et al (1961), utilizaram 30 maxilares de cadáveres, contendo um total de 287 dentes (periodontalmente normais), os quais foram removidos em bloco, preservando os componentes da união dento-gengival. Os espécimes, fixados em formol a 10% e embebidos em celoidina, foram cortados em secções de 15 a 20 micra e corados pela técnica da Hematoxilina e eosina (HE). Dentre os espécimes, 325 superfícies dentárias foram mensuradas, das quais 83 mesiais, 82 distais, 78 linguais e 82 vestibulares. Cada espécime passou por seis mensurações distintas, utilizando os seguintes parâmetros: a. Profundidade do sulco gengival; b. Extensão da “aderência epitelial”; c. Distância da “aderência epitelial” à união amelo-cementária; d. Distância da base do sulco gengival à união amelo-cementária; e. Distância da união amelo-cementária à crista óssea alveolar; f. Distância do ponto mais apical da “aderência epitelial” à crista óssea alveolar. Como resultados, os autores verificaram as seguintes dimensões para a união dento-gengival: profundidade média do sulco gengival de 0,69 mm; extensão média da “aderência epitelial” de 0,97 mm e extensão média da inserção do tecido conjuntivo de 1,07 mm. Com essas medidas em mente, eles concluíram que a extensão da “aderência epitelial” foi a que mais variou entre os espécimes, e a extensão da inserção do tecido conjuntivo foi a medida mais constante entre as analisadas.

O termo “espaço biológico periodontal” foi introduzido por Cohen (1962), para definir o espaço compreendido entre o topo da crista óssea alveolar e a porção mais coronária da “aderência epitelial” (epitélio juncional), ou seja, o fundo do sulco gengival (PALOMO; KOPCZKYK, 1978; WALL; CASTELLUCI, 1993; AMORIM LOPES et al. 1995;

ROCKENBACK et al. 1995). Esse espaço, de 2,04 mm consiste da soma das mensurações da inserção conjuntiva (1,07 mm) e do epitélio juncional (0,97 mm), estabelecidas anteriormente por Gargiulo (1961).

Em 1984, Nevins e Skurrow introduziram uma nova definição de espaço biológico, afirmando que a medida do sulco gengival histológico também deveria estar presente dentro das dimensões desse espaço. Baseado nessa afirmação, Block (1987) sugeriu a distância de 3 mm entre a borda apical da restauração e a crista óssea alveolar, sendo que 1 mm seria destinado para abrigar a extensão do sulco gengival fisiológico.

Kaldahl et al (1984) relataram que, para haver uma inserção gengival fisiológica, um espaço mínimo de 2 mm de estrutura dentária saudável deve existir entre a crista óssea alveolar e a porção mais apical do término do preparo cavitário ou limite apical da restauração. Já Wolffe et al. (1994), afirmaram que esta distância, para preservar a saúde do periodonto, deve ser ainda maior, em torno de 3 a 4 milímetros.

Muitos autores estariam de acordo com este último relato, e afirmaram que a porção mínima necessária de estrutura dentária saudável é de 3 mm coronal à crista óssea alveolar, pois, desse modo, permite 1 mm de estrutura dentária para cada componente do aparato de inserção gengival (INGBER et al., 1977; NEVINS; SKURROW, 1984; BLOCK, 1987; ALLEN, 1993; HAGGE; RECTOR, 1993).

Tristão, em 1992, realizou um estudo histométrico das estruturas do aparato de inserção gengival em 24 dentes humanos considerados clinicamente saudáveis. O autor não pôde medir separadamente a extensão do epitélio sulcular e do epitélio juncional por motivos técnicos nos cortes histológicos. Porém, os resultados encontrados foram: 1,58 mm da margem gengival ao limite apical do epitélio juncional; 1,18 mm do limite apical do epitélio

juncional ao topo da crista óssea; e 2,75 mm da margem gengival ao topo da crista óssea alveolar.

Da mesma forma que Gargiulo et al (1961), Vacek et al (1994) examinou as dimensões naturais da união dento-gengival. Para este estudo, foram examinados blocos de 10 mandíbulas dentadas de cadáveres preservados em fenolformaldeído, glicerina e álcool. Posteriormente, os blocos foram preparados e corados pela técnica da Hematoxilina e Eosina (HE) e Tricômico de Masson. A partir disso, foram obtidas mensurações histomorfométricas da inserção do tecido conjuntivo, inserção epitelial, perda de inserção e o sulco gengival de 171 superfícies dentais, através de um sistema de análise Digital Interativo Zeiss. Os resultados das medidas foram respectivamente: $0,77 \pm 0,32$ mm; $1,14 \pm 0,49$ mm; $2,92 \pm 1,69$ mm; e $1,34 \pm 0,84$ mm. As dimensões obtidas através deste estudo foram analisadas estatisticamente, e concluiu-se que não houve diferenças significativas quando se comparou as dimensões dos tecidos dento-gengivais entre as superfícies dentais. Nenhuma relação foi encontrada entre perda de inserção e o correspondente aumento de inserção de tecido conjuntivo ou espaço biológico (inserção epitelial + inserção do tecido conjuntivo). Da mesma forma que o estudo de Gargiulo et al (1961), as mensurações referentes à inserção do tecido conjuntivo foram mais consistentes. A inserção epitelial foi significativamente maior nas superfícies dentais adjacentes a restaurações subgengivais. As mensurações referentes à inserção do tecido conjuntivo e inserção epitelial foram significativamente maiores no sextante posterior (dentes anteriores: 1,75 mm, pré-molares: 1,97 mm e molares: 2,08 mm). A dimensão média do espaço biológico foi 0,33 mm mais extensa nos molares do que nos dentes anteriores.

Através do método de sondagem transulcular para detectar o topo da crista óssea alveolar, Jardini e Pustiglioni (1997) avaliaram as medidas do espaço biológico de 120 dentes

com periodonto clinicamente saudável, nas faces vestibular (V), lingual (L), mesial (M) e distal (D). Os dentes foram distribuídos e agrupados em 20 dentes para a região anterior (canino a canino), região média (pré-molares) e região posterior (molares), tanto para o arco superior como para o inferior. Baseado nos resultados das mensurações, os autores concluíram que existem diferenças entre os sítios, regiões e arcos. No arco superior os sítios M e L foram maiores na região posterior do que na anterior; o sítio D apresentou-se maior na região posterior do que na região média e anterior, enquanto o V não apresentou diferença para as três regiões. Já no arco inferior, os sítios M, D e L foram maiores para as regiões posterior e média do que para a anterior, enquanto o V da região posterior apresentou-se maior do que o das regiões média e anterior. E por fim, confrontando-se os arcos superiores e inferiores, constatou-se que as diferenças encontram-se apenas no sítio V da região anterior e nos sítios D e L da região posterior, onde foram maiores no arco superior em relação ao inferior.

Recentemente, uma nova técnica para dimensionar a unidade dentogengival foi relatada (ALPISTE – ILLUECA, 2004). Este estudo teve como objetivo avaliar através da técnica radiográfica do paralelismo (cone longo), as dimensões da unidade dentogengival na superfície vestibular de dentes anteriores maxilares, e revelar informações adicionais das dimensões da unidade dentogengival em humanos. Para isso, foram realizadas tomadas radiográficas através da técnica do paralelismo do incisivo central esquerdo de 88 indivíduos, tanto ortorradial (frontal) como lateral. Para realçar as estruturas de tecido mole na radiografia, utilizaram-se como elementos auxiliares lâminas metálicas em forma de bastão (5,0 mm x 1,0 mm x 0,1 mm) e guta – percha (nº 25 Maillefer). A natureza radiopaca desses elementos possibilitou identificar estruturas de baixa densidade radiográfica: portanto, eles serviram de referência para avaliação da imagem. O primeiro passo foi determinar o ponto mais apical da margem gengival. Posteriormente, realizou-se a sondagem do sulco neste

ponto e a guta percha foi cortada na mesma medida da profundidade do sulco gengival e inserida até a base deste, alinhada com o longo eixo do dente. A lâmina metálica foi posicionada sobre a gengiva marginal, alinhada com o longo eixo do dente, delimitando o perfil da gengiva para uma perspectiva lateral. Obtidas essas imagens, os componentes da unidade dentogengival foram mensurados. As medidas da unidade dentogengival na superfície vestibular dos dentes foram $2,05 \pm 0,87$ mm para a distância entre a junção amelo – cementária (JCE) e a crista óssea; $2,00 \pm 0,72$ mm para o espaço biológico; $1,75 \pm 0,24$ mm para a inserção de tecido conjuntivo; $1,12 \pm 0,24$ mm de espessura de gengiva livre até sua base; $0,45 \pm 0,20$ mm de espessura da lâmina dura ao nível da crista; e $1,41 \pm 0,62$ mm de cobertura gengival sobre a superfície do esmalte. Baseado nesses resultados foi observado medidas estatisticamente significantes entre o espaço da gengiva livre e espessura de inserção de tecido conjuntivo, e a profundidade do sulco gengival. Esses fatos reafirmaram que as dimensões da unidade dentogengival são altamente variáveis em humanos. As espessuras de ambos, inserção de tecido conjuntivo e gengiva livre, mostraram menor variabilidade em relação à espessura da crista óssea, distância entre a JCE e crista óssea, e espaço biológico. Dessa forma, os resultados sugerem que as dimensões gengivais estão correlacionadas com as dimensões da unidade dentogengival.

2 INFLUÊNCIA DAS MARGENS CERVICAIS DAS RESTAURAÇÕES E CONSEQÜÊNCIAS PERIODONTAIS DA INVASÃO DAS DISTÂNCIAS FISIOLÓGICAS

Situações clínicas em que a violação do espaço biológico está presente, não haverá local remanescente para a acomodação do aparato de inserção periodontal (Gunay et al. 2000). Em conseqüência disso, uma resposta inflamatória pode ser o resultado, perda de

inserção com migração apical epitelial pode ocorrer, e a formação de uma bolsa periodontal surge na região (MÖRMANN et al., 1974; SILNESS, 1970; PARMA-BENFENATI et al., 1986; WILSON; MAYNARD, 1981; INGBER et al., 1977). Se o espaço biológico é violado, a resposta inflamatória pode resultar não somente em reabsorção óssea para permitir a inserção conjuntiva no espaço coronal à crista óssea, mas também pode perpetuar a evolução do processo patológico (PARMA-BENFENATI et al., 1985; LANG et al., 1983). Vários autores admitem que o espaço biológico deva ser mantido para evitar a irritação dos tecidos periodontais após o procedimento restaurador (PARMA-BENFENATI et al., 1985; WILSON; MAYNARD, 1981; INGBER et al., 1977; REEVES, 1991; MAYNARD; WILSON, 1979; TAL et al., 1989; DE WAAL; CASTELLUCCI, 1993). Entretanto, margens de restaurações não devem violar o complexo de inserção supra-alveolar, nem serem localizadas além do limite de alcance de remoção de placa eficaz dos pacientes (BLOCK, 1987).

Em meados da década de 50, Waerhaug (1953) já demonstrava a sua preocupação com respeito à localização das margens de restaurações e suas relações com a saúde periodontal, seja pelas irritações provocadas pelo próprio material ou pela sua capacidade em reter placa bacteriana. Ele avaliou em cães o efeito de coroas artificiais de resina acrílica com limite apical abaixo da margem gengival. Clinicamente, a presença de exsudato purulento à pressão digital foi observada associada a algumas coroas. Histologicamente, o autor constatou alguns aspectos que poderiam ser ilustrativos das condições observadas: adaptações cervicais das coroas, presença de interface dente/restauração ocupada por leucócitos, infiltrado inflamatório constante no tecido conjuntivo gengival, epitélio degenerado e tecido necrótico. Baseado nesses achados o autor relata que a interface dente/restauração é o “ponto fraco”, contribuindo para manutenção de um processo inflamatório local.

Waerhaug, em 1956, realizou estudo em macacos e cães com a finalidade de avaliar a reação gengival frente à presença de restauração de cimento de fosfato de zinco estendida até o fundo de sulco gengival, cujo período experimental variou de 82 a 338 dias. Nesse estudo a realização do controle de placa bacteriana não aconteceu. Ao analisar histologicamente os resultados, o autor observou da mesma forma que o estudo anterior a ausência de selamento na interface dente/restauração, que abrigava em seu interior, leucócitos e/ou placa bacteriana. Neste contexto, associado à placa bacteriana, foi encontrado a ocorrência de degeneração epitelial e infiltrado inflamatório importante. Ainda associado aos locais em que a placa bacteriana estava presente, observou-se uma média de 0,35 mm de migração apical do epitélio juncional abaixo do limite mais apical da restauração. Em regiões desprovidas de placa, não foi observada perda de inserção. Da amostra total de 11 restaurações realizadas, 8 estavam associadas à placa bacteriana e, 7 delas, apresentavam placa na interface dente/restauração.

Com respeito à habilidade de retenção de placa pelo material, três importantes aspectos foram observados: as características físicas do material, lisura superficial e capacidade de polimento. A habilidade do material em reter placa está principalmente relacionada à lisura superficial. Superfície áspera não produz inflamação por si só, mas pela placa bacteriana retida sob ela (WAERHAUG, 1956). Essa afirmação foi confirmada na avaliação do efeito de superfícies rugosas sobre os tecidos gengivais, em cães e macacos, sendo que nos sítios experimentais (rugosidade subgengival realizada com pontas diamantadas), a presença de placa bacteriana foi mais comum em relação aos sítios controle (rugosidade não – realizada).

Wise et al. (1975) estudaram a capacidade de retenção de placa de quatro materiais odontológicos, sendo eles: ouro tipo III, ouro revestido de porcelana (Ceramco metal),

porcelana prensada a vácuo e resina acrílica. Dez espécimes de cada material foram confeccionados na forma de discos circulares de 5,5 mm de diâmetro e 1 mm de espessura. Estes corpos de prova foram lixados e polidos de acordo com as características de cada material. Posteriormente os materiais foram escovados com 2 ml de pasta dental por 10 minutos com uma escova dental mecânica. Posteriormente, os espécimes foram adaptados em uma placa de resina acrílica, e esta foi posicionada sobre a gengiva e a mucosa alveolar posterior direita de 10 estudantes de odontologia. Os autores concluíram: 1) Os depósitos investigados apresentavam cocos gram-positivos e negativos, bactérias filamentosas e bastonetes; 2) Não houve diferenças estatísticas da capacidade de retenção de placa entre a resina acrílica e a porcelana; 3) A porcelana apresentou resultados estatisticamente significantes, visto que apresentou menor capacidade de retenção de placa que o Ceramco metal; 4) Posteriormente ao procedimento de limpeza dos espécimes, a porcelana apresentou melhor limpeza superficial em relação ao Ceramco metal; 5) A porcelana exibiu menor capacidade de retenção de placa do que o ouro tipo III; 6) A resina acrílica apresentou menor capacidade de retenção de placa do que o ouro tipo III e Ceramco metal.

Marcum (1967), avaliou em 6 cães a relação entre a localização de peças protéticas e a condição periodontal. Para tal, 66 coroas de ouro foram distribuídas e posicionadas acima, abaixo e ao nível da margem gengival. Após os períodos de 1, 2 e 3 meses, os espécimes foram removidos em bloco, processados laboratorialmente e examinados histologicamente. Os resultados demonstraram que coroas localizadas ao nível da margem gengival causaram menor resposta inflamatória em relação às localizadas acima e abaixo da margem gengival.

O termo “espaço biológico” é familiar para muitos clínicos, embora exista ainda confusão com relação ao seu significado e sua relevância nos procedimentos clínicos. Porém, há um comum acordo na literatura que a localização das margens de restaurações dentro deste

espaço freqüentemente resulta em inflamação gengival, perda de inserção clínica e perda óssea (PADBURY et al, 2003). Esta afirmação ocorre principalmente devido à resposta inflamatória destrutiva da placa bacteriana em contato com margens e superfícies de restaurações profundas no sentido ocluso - apical. Clinicamente, as alterações são manifestadas através de um aprofundamento da bolsa periodontal ou com a instalação de recessão gengival.

Ao observar o grau de inflamação gengival associado com as margens cervicais de coroas metalo-plásticas, localizadas em diferentes níveis dentro do sulco gengival, Newcomb (1974), registrou uma relação de proporcionalidade positiva entre o grau de inflamação gengival e profundidade do sulco gengival. Quando margens subgengivais estavam localizadas ao nível ou ligeiramente dentro do sulco gengival, foram observados menores índices de inflamação gengival.

Em 1977, Pennel e Keagle, realizou um trabalho de revisão com relação dos fatores predisponentes da doença periodontal crônica, e relatou os seguintes: fatores ambientais: são fatores que favorecem o acúmulo de placa bacteriana próximo ou apical à margem gengival; fatores sistêmicos: são condições sistêmicas que podem alterar a resposta do hospedeiro aos irritantes locais.

Os fatores ambientais correspondem aos anatômicos (sulco palato – gengival dos incisivos superiores, projeções cervicais de esmalte, mau posicionamento dos dentes, impacção alimentar, proximidade radicular, pérolas de esmalte e outros) e os relacionados a restaurações e procedimentos protéticos (contorno das coroas, anatomia e localização das margens de restaurações, relações dos pânticos com a gengiva subjacente, contatos abertos, materiais restauradores e protéticos e próteses parciais removíveis) (MATTHEWS; TABESH, 2004).

Pennel e Keagle (1977) relataram que: a) restaurações dentais inadequadas podem contribuir para o início e progressão da doença periodontal; b) coroas que apresentam sobrecontorno estariam associadas com o aumento da inflamação gengival; c) o espaço interproximal destinado à papila gengival sofre invasão de restaurações com contornos proximais excessivos. Este fato causa pressão sobre a papila e dificulta o acesso para um efetivo controle de placa bacteriana nessa região; d) restaurações subgengivais com margens defeituosas contribuem para a proliferação bacteriana, e tornam essas áreas inacessíveis às medidas de controle da placa bacteriana; e) Há presença de placa bacteriana em contato com a linha de cimentação de cimento de fosfato de zinco, e existe a penetração de microorganismos nas porosidades do material restaurador.

A adaptação marginal é um item de grande importância, principalmente por ser uma zona frágil das restaurações, mais susceptível a falhas mecânicas (gaps) e biológicas. Lang et al. (1983) verificaram clínica e microbiologicamente, através de ensaio clínico, o potencial de alterações periodontais em sítios associados a restaurações com excesso, estendidas apicalmente à margem gengival. Para esse estudo, 9 indivíduos voluntários receberam restaurações MOD metálico-fundidas em ouro com uma das faces proximais bem adaptada e a outra com excessos apicais de até 1 mm. Dados clínicos e microbiológicos foram anotados no tempo inicial e após 30 semanas da colocação das restaurações. Através da análise clínica, percebeu-se um aumento gradual na severidade do índice gengival (IG) nos sítios com excesso. Passadas 12 semanas do período inicial, todos esses sítios apresentavam sangramento marginal à sondagem ou espontâneo (escores 2 ou 3). Apesar dos pacientes serem instruídos a se absterem do controle de placa interproximal, a substituição das restaurações com excesso por aquelas bem adaptadas, influenciou na diminuição da severidade do IG (escore 1). Na análise microbiológica, as culturas demonstraram a predominância de microorganismos Gram negativos (*Bacteróides pigmentados*) associados

aos sítios com restaurações defeituosas. Em contrapartida, em sítios com restaurações bem adaptadas, a microbiota predominante era de Gram positivos. Dessa forma, associando os resultados ao conceito da placa específica (LOESCHE, 1976), os autores concluíram que restaurações defeituosas estão mais relacionadas a mudanças qualitativas da microbiota, típica de casos de periodontite, do que somente pelo fato isolado de acúmulo de placa bacteriana.

Flores de Jacoby et al. (1989) pesquisaram as diferenças clínicas e microbiológicas entre margens das coroas localizadas ao nível gengival, supra e subgengival. Ao avaliar os tecidos periodontais após 1 ano de instalação das próteses, observaram menores medidas de profundidade de bolsa e quantidade do fluido gengival nas margens supragengivais e maiores para as margens gengivais, alcançando valores máximos junto às próteses com margens subgengivais. A contagem de todos os tipos bacterianos aumentou, com exceção dos cocos, que decresceram conforme a margem das próteses foram se colocando mais apicalmente. As margens subgengivais além de favorecer o acúmulo de placa bacteriana, também pioraram, ou seja, tornaram a colônia bacteriana mais patogênica (maior contagem de espiroquetas, fusiformes, filamentos e bastões móveis). Os autores enfatizaram que as restaurações ao nível gengival mostraram maior semelhança com as subgengivais quanto ao grau de inflamação, apesar de diferirem significativamente. Portanto, é fundamental a realização de um rigoroso controle de placa, independente do nível em que se encontra o término cervical da restauração.

Maynard e Wilson (1981) afirmaram que o termo intra-sulcular é mais limitado e adequado do que o termo margem subgengival para descrever que as margens de restaurações estão localizadas e confinadas dentro do sulco gengival. Eles consideram que o preparo dentário intra-sulcular deva ser feito, quando necessário (regiões estéticas), na presença de sulcos gengivais saudáveis, relacionados a uma adequada faixa de tecido ceratinizado.

Segundo Block (1987), as restaurações não devem se estender mais que 0,5 mm dentro do sulco gengival, para que dessa forma sejam alcançadas pelos procedimentos de higiene bucal do paciente. Porém, o autor alerta que o sulco gengival sadio com frequência mede entre 0,5 e 1 mm. Assim, o posicionamento de 0,5 mm subgengival da restauração nessas situações resultaria em uma possível invasão do tecido de inserção. Baseado nesse estudo, a restauração não deveria se estender subgengivalmente, mas sim terminar ao nível ou supragengival. O autor considera o termo “espaço biológico” não mensurável clinicamente, limitado e com medidas inconsistentes, principalmente por se referir a dimensões histológicas.

Neste contexto, Carvalho et al. (1989) conceituaram a localização das terminações cervicais das restaurações da seguinte maneira: a) Subsulcular: limite cervical da restauração está invadindo o espaço biológico; b) Intra-sulcular: limite cervical da restauração está localizado dentro das dimensões do sulco histológico; c) Gengival: limite cervical da restauração está localizado ao nível da margem gengival; d) Supra - sulcular: limite cervical da restauração localizado coronariamente ao nível da margem gengival.

Na situação clínica que a margem de uma restauração se estender cerca de 0,5 mm sob a margem gengival, essa pode ser denominada margem intra-sulcular. Deste modo, ela está apenas insinuada dentro da dimensão do sulco histológico que, apesar de apresentar valores variáveis em função das diferentes fases de erupção dentária, se estende, apicalmente, cerca de 0,69 mm, a partir da margem gengival (GARGIULO et al., 1961). Quando a extensão da margem de uma restauração ultrapassar apicalmente este valor, ocorre a invasão do espaço biológico e a margem da restauração passa a ser denominada subsulcular. Embora a diferença entre a localização gengival e supra-sulcular, intra-sulcular ou subsulcular, possa sugerir variações de âmbito acadêmico ou de aspectos conceituais, revelam importantes aplicações

clínicas preventivas, relacionadas com a prevalência da cárie dentária e da doença periodontal (CARVALHO et al., 1989).

Silness (1970) avaliou a condição periodontal ao redor de dentes retentores portadores de coroas totais ou parciais posicionadas sub e supragengivalmente, respectivamente. Os pacientes que receberam essas coroas, receberam tratamento periodontal entre 2 e 6 anos antes do exame. Como resultados, o autor relatou que coroas totais colocadas subgengivalmente estavam associadas a maior presença de placa bacteriana, gengivite e maior profundidade de sondagem em relação às coroas parciais. Baseado nesses resultados, ele concluiu que a colocação subgengival, mais do que a presença de restaurações e a capacidade de controle de placa é determinante das condições inflamatórias locais.

A partir da década de 80, surgiram vários estudos clínicos com diferentes metodologias que abordaram a inter-relação Periodontia / Odontologia Restauradora. Muitos desses estudos tiveram como objetivo avaliar não somente a presença de restaurações e os seus efeitos sobre os tecidos periodontais, mas sim, a relação dessas com o espaço biológico periodontal, a qualidade do ato operatório, o tipo e a natureza dos materiais empregados, e outras variáveis.

Ao avaliar a influência da posição de restaurações na resposta biológica gengival, Renggli e Regolati (1972) examinaram 29 recrutas que apresentavam restaurações de amálgama bem adaptadas, localizadas sub ou supragengivalmente, e compararam com superfícies homólogas contra-laterais híginas. De posse dos resultados, os autores observaram que sítios associados a restaurações subgengivais apresentaram quantidades significativamente maiores de placa bacteriana, gengivite e profundidade de sondagem.

Seguindo o mesmo propósito do estudo anterior, Leon (1976) relatou que restaurações subgengivais estavam fortemente associadas à maior severidade da doença periodontal, independentemente da qualidade em que eram realizadas. A mesma conclusão não ocorreu quando o periodonto associado a restaurações supragengivais foi analisado.

Em um estudo comparativo entre dentes que apresentavam superfícies restauradas supragengivalmente e superfícies híginas. Os autores avaliaram por 8 semanas, 156 sítios com restaurações subgengivais em 13 pacientes, após a remoção dos excessos associado à terapia periodontal básica de raspagem e alisamento radicular e instruções de higiene bucal. Os sítios com restaurações defeituosas subgengivais apresentaram mais placa bacteriana, gengivite e maior profundidade de sondagem em relação aos sítios com restaurações supragengivais ou superfícies híginas (não diferenciadas pelos autores). Decorridas as 8 semanas, o índice de sangramento sulcular decresceu de 1,82 para 0,32 nos sítios experimentais e de 1,14 para 0,25 nos controles. O índice de placa (IPL) decresceu de 2,10 para 0,44 nos sítios experimentais e de 1,62 para 0,46 nos controles. Com respeito à profundidade de sondagem, que inicialmente era 3,39 mm nos sítios experimentais, decresceu para 2,24 mm; e nos sítios controle de 2,72 mm para 2,10 mm. Esses valores não diferem significativamente. Após 8 semanas, apenas 19 % dos sítios com margens subgengivais assim permaneceram após o tratamento básico, o que explicaria, para os autores, os resultados encontrados (GORZO et al., 1979).

Um fator restaurador que exerce grande influência na resposta dos tecidos periodontais é a qualidade das margens das restaurações. Vários estudos relataram a forte correlação entre a presença de excessos de restaurações e a severidade da perda óssea (GILMORE; SHEIHAM, 1971; JEFFCOAT; HOWELL, 1980; JANSSON et al., 1994; CHEN et al., 1987, PACK et al., 1990). O estudo de Jeffcoat e Howell (1980) é um deles que,

por sua vez, procurou associar o tamanho dos excessos das restaurações de amálgama a diferentes graus (quatro) de severidade de doença periodontal. Para tal, entre 4600 pacientes foram obtidos aleatoriamente uma amostra de 100 pacientes. Restaurações com pequenos excessos (menos de 20% do espaço interproximal ocupado pelo excesso) não foram correlacionadas à perda óssea. Em contrapartida, restaurações classificadas como média e grande apresentaram significativa correlação com a maior severidade de perda óssea. Ao comparar restaurações com qualquer tamanho de excesso a controles homólogos hígidos, concluiu-se que a severidade da perda óssea periodontal encontrava-se consistentemente correlacionada à presença de restaurações defeituosas. Além disso, os autores relataram que quanto maior a severidade da doença periodontal, maior era a correlação com os excessos observados.

Com intuito de avaliar a relação entre a qualidade das restaurações e a perda de inserção periodontal, Chen et al. (1987) relataram que sítios restaurados adequadamente (exame através da sondagem da junção dente-restauração) apresentavam-se associados a menores perdas de inserção. Vale notificar que este estudo, apesar de fornecer resultados semelhantes aos modelos mais aceitos desse tipo de inter-relação (Saúde periodontal – Odontologia restauradora), foi realizado em dentes extraídos, o que representa uma falha na metodologia, colocando em dúvida a real resposta periodontal frente a restaurações bem finalizadas.

Abordando a mesma questão, Pack et al. (1990) observaram que a profundidade de sondagem (PS) na maioria dos sítios associados a restaurações com excesso (64,3%) apresentaram-se maiores que 3 mm, ao passo que em 49,2 % se encontravam em situação semelhante em locais com restaurações bem adaptadas, e somente 23,1 % em sítios desprovidos de restaurações. O sangramento à sondagem ocorreu em 32% dos sítios com

excesso, 27,6% dos sítios bem adaptados e 10,5% dos sítios hígidos. Ainda neste trabalho, os autores concluíram que restaurações defeituosas prejudicaram significativamente as condições periodontais de dentes vizinhos. Esse fato se revelou menos severo quando essas restaurações estavam localizadas adjacentes a espaços edentados.

Jansson et al. (1994), realizaram um estudo retrospectivo da relação entre a presença de restaurações com excesso e a severidade de perda óssea periodontal. Para isso, utilizaram como amostra, 162 pacientes que já haviam recebido tratamento periodontal e se encontravam em fase de manutenção. Os resultados obtidos confirmaram que existe significativa correlação entre a severidade de perda óssea e a presença de restaurações defeituosas, e quanto maiores os excessos, mais severa a doença periodontal. Esse fato somente se confirmou em sítios com perda de inserção igual ou menor que 5 mm. Ainda neste estudo, os autores observaram que em pacientes que eram portadores de placa em 50% ou mais das superfícies dentárias, apresentaram maior profundidade de sondagem em sítios com excesso de restauração. Contudo, em pacientes com menos de 50% dos sítios acometidos pela placa, não foram encontradas diferenças na profundidade de sondagem entre sítios restaurados com ou sem excesso.

Albandar et al. (1995), em um estudo longitudinal de 3 anos, em 227 adolescentes, encontraram uma associação importante entre a presença de restaurações defeituosas ou não e a progressão da perda de suporte periodontal. As restaurações defeituosas estavam associadas a uma maior quantidade de placa bacteriana, o que explicaria uma deterioração mais intensa do periodonto.

Através de um estudo randomizado de caso-controle de 120 pacientes, Jansson et al. (1997) compararam 200 sítios posteriores com restaurações subgengivais e 200 sítios semelhantes desprovidos de restaurações. Os autores concluíram que os sítios associados a

restaurações subgingivais apresentaram profundidade de sondagem 0,25 mm maiores quando comparadas ao grupo desprovido de restauração, valor este estatisticamente significativo.

Gunay et al. (2000), em estudo clínico de 2 anos, estudaram se a localização das margens proximais de coroas dentro da zona do espaço biológico resultaria em alterações periodontais. Em 41 pacientes, foram preparadas 116 coroas, e 82 dentes hígidos contralaterais desprovidos de restaurações foram examinados. Os seguintes índices foram determinados 3, 6, 12, e 24 meses após o preparo: índice de higiene, índice de sangramento papilar (PBI), e profundidade de sondagem. Após o preparo, a distância entre as margens das restaurações e a crista óssea foi mensurada com uma sonda periodontal modificada nas superfícies proximais de cada dente. Os valores foram classificados dentro de três grupos: I = < 1 mm entre a margem da coroa e a crista alveolar, II = 1 a 2 mm, e III = > 2 mm. Além disso, radiografias foram realizadas imediatamente após a cimentação de cada restauração, e também após 12 e 24 meses desta. O índice de higiene não variou significativamente durante a pesquisa, mas o PBI aumentou em todos os grupos. O PBI mais elevado foi encontrado no grupo I; o maior aumento significativo foi encontrado entre 3 e 6 meses após o preparo. A profundidade de sondagem somente aumentou no grupo I durante os primeiros três meses após o preparo na face mesial. Apenas mínimas alterações foram encontradas na face distal dos dentes do grupo I e em todas as faces dos grupos II e III. Nenhuma alteração do nível ósseo foi diagnosticada radiograficamente. Estes resultados indicaram que a localização das margens das restaurações posicionadas dentro da zona do espaço biológico pode debilitar a saúde periodontal do dente restaurado.

Schätzle et al. (2001) realizaram um trabalho com intuito de examinar em longo prazo a relação entre restaurações dentais e a saúde periodontal. Os dados para esta pesquisa foram obtidos de um acompanhamento longitudinal de 26 anos de um grupo de 160 indivíduos

scandinavos de classe média de uma amostra original de 565, que por sua vez apresentavam de boa à moderada higiene bucal e realizavam avaliações odontológicas regulares. A partir desses pacientes, dois grupos foram constituídos: I) composto por sítios que apresentavam restaurações posicionadas pelo menos 1 mm abaixo da margem gengival, totalizando 98 sítios; II (controle), representado por sítios que durante este período não tiveram nenhuma superfície proximal restaurada, ou que apresentavam restaurações proximais restauradas localizadas a pelo menos 1 mm cervicalmente à margem gengival, totalizando 615 sítios. No decorrer desses 26 anos, os pacientes foram chamados à consulta por sete vezes, em espaços de tempo variados. O índice de placa bacteriana durante todas as consultas sempre esteve significativamente mais alto no grupo experimental, à exceção da última consulta. O índice gengival em todos os períodos avaliados esteve significativamente mais elevado para o grupo experimental. Contudo, quando analisada a perda média de tecido de suporte periodontal durante as sete consultas ao longo dos 26 anos, esta não diferiu significativamente em 4 delas, sendo inclusive, ao final, não significativa. A quantidade observada de perda de inserção foi, em média, aos 26 anos, de 2,48 mm no grupo experimental, e 2,22 mm no controle, quando no período inicial eram de 0,24 e 0,27 mm, respectivamente.

Nogueira-Filho et al. (2001) estudaram a necessidade de tratamento periodontal avaliada pelo CPITN e sua relação com a qualidade de acabamento cervical de restaurações. A amostra foi constituída de 367 dentes com restaurações tipo classe II e V de amálgama, classe III restaurados com resina composta, restaurações metálicas e próteses unitárias. Com auxílio de uma sonda periodontal WHO, a posição das margens cervicais das restaurações foi verificada (supragengival, subgengival ou ao nível da margem gengival); a presença de defeitos (falta ou excesso de material restaurador) e a presença do escore 2 do CPITN também foram avaliados. Após a análise dos dados obtidos, foi possível concluir que: 1) margens supragengivais apresentaram a melhor adaptação marginal e a menor frequência de

escore 2 do CPITN; 2) ambos fatores, falta ou excesso de material restaurador favoreceram o desenvolvimento do escore 2, independente do material utilizado; 3) Em margens subgingivais, a adaptação marginal incorreta foi o evento mais freqüente, principalmente devido ao excesso de material restaurador, sendo que nestes casos houve maior freqüência de escore 2 de CPITN.

3 RESPOSTA BIOLÓGICA DOS TECIDOS PERIODONTAIS FRENTE AO EMPREGO SUBGINGIVAL DE MATERIAIS RESTAURADORES ADESIVOS E NÃO-ADESIVOS

Estudos realizados por Waerhaug (1953, 1956) indicaram que o principal fator responsável pelo surgimento e manutenção de um infiltrado inflamatório periodontal não é a rugosidade superficial do material restaurador, mas sim a interface dente-restauração, que por sua vez, representa um nicho constante de colonização e proliferação bacteriana, e por vezes, um local inacessível aos procedimentos de higiene bucal empregados pelo paciente e profissional.

Para provar este fato, Waerhaug e Zander (1957), demonstraram histologicamente em cães e macacos a presença de placa bacteriana, mesmo em sítios submetidos ao controle de placa diário. Na análise histológica, a presença de um inflamatório severo, epitélio degenerado e interdigitações epiteliais em direção ao conjuntivo eram as respostas biológicas observadas. Nesse mesmo estudo, os valores encontrados para a migração apical do epitélio juncional após 86 e 220 dias, variaram entre 0,27 mm e 0,56 mm.

Alguns autores, todavia, defenderam a afirmação de que os tipos de materiais restauradores por si só eram suficiente para causar uma resposta inflamatória periodontal. Em um estudo em cães, App (1961) realizou 36 restaurações com três tipos de materiais restauradores: 12 de silicato, 12 de amálgama de prata e 12 de ouro; e analisou histologicamente 7 e 30 dias após, as condições periodontais relacionadas. Os resultados aos 7 dias apontaram para uma resposta consideravelmente mais branda do silicato e do amálgama em relação ao ouro, uma vez que histologicamente pôde-se observar degeneração e invaginação epitelial em direção ao conjuntivo e denso infiltrado inflamatório. No tempo operatório de 30 dias, os sítios experimentais demonstraram essa mesma resposta, sendo que a resposta periodontal ao ouro foi mais branda em relação aos outros materiais, com ausência de proliferação epitelial e presença de poucas células inflamatórias. Baseado nesses resultados, o autor, ao contrário das conclusões de Waerhaug e Zander (1957), afirmou que: “os materiais restauradores precisam ser considerados fatores etiológicos das doenças periodontais”.

Dessa forma, alguns estudos surgiram a fim de determinar a relação entre materiais restauradores e os tecidos periodontais (APP, 1961; SOTRES et al., 1969; FRANK et al., 1975). Carnevale et al. (1983) realizaram preparos cavitários não – restaurados até a altura da crista óssea em cães, e a partir disso observaram como resposta a migração apical do epitélio juncional até a porção apical do preparo e reabsorções da crista óssea alveolar, permitindo espaço na superfície radicular para a inserção de fibras supracrestais.

Parma-Benfenati et al. (1985) realizaram uma análise descritiva clínica e histológica em 2 cães machos com o propósito de avaliar o efeito da colocação de restaurações de amálgama junto à crista óssea. Para isso foram realizados preparos cavitários Classe V (2-3 mm mesio-distal, 1-2 mm ápico-coronário e 1,5 mm de profundidade) na face vestibular dos

dentes envolvidos (canino, segundo, terceiro e quarto pré-molares e primeiro molar) junto à crista óssea alveolar. Já no lado controle o preparo foi realizado a 4 mm coronalmente à crista óssea, e junto a crista óssea, um notch foi confeccionado afim de auxiliar no momento da análise histológica. Após 12 semanas de pós-operatório os animais foram sacrificados. Durante esse período, os dentes dos animais receberam profilaxia diária com solução de clorexidina a 0,2%. Os sinais clínicos demonstraram inflamação severa associada aos sítios experimentais (maxilares direitos), e uma gengiva de aparência saudável nos controles (maxilares esquerdos). Histologicamente o lado controle apresentava-se inalterado, ao contrário do lado restaurado, que estava representado por alteração epitelial e intenso infiltrado inflamatório em toda a extensão da restauração. Na região apical das restaurações percebiam-se diferentes graus de reabsorção da crista óssea e a presença de algumas células epiteliais dispostas apicalmente à margem da restauração. Na porção intermediária entre essas células e o osso alveolar, estava presente um complexo de fibras inseridas à superfície radicular. Baseados nesses achados, os autores reafirmaram o conceito de que um espaço biológico periodontal será neoformado durante o processo de cicatrização, apesar de existir a presença contínua de um processo inflamatório local, o que pode contribuir para que ocorra uma reabsorção óssea contínua.

Parma-Benfenati et al. (1986) estudaram os efeitos das margens de restaurações sobre o desenvolvimento pós-cirúrgico natural do periodonto. Para isso foram utilizados 2 cães beagle machos. Os autores utilizaram a mesma metodologia do estudo anterior e procuraram observar qual seria a influência das considerações anatômicas. Os autores ressaltaram a necessidade da criação de um adequado espaço biológico, e formação de um aparato de inserção saudável, quando a odontologia restauradora é requerida subgengivalmente. As lesões inflamatórias que resultaram quando esse espaço foi violado por procedimentos restauradores foram especialmente prejudiciais quando septos ósseos delgados estavam

presentes. Esse septo ósseo essencialmente reabsorveu na face do infiltrado inflamatório. Esse fato ocorre e é de grande interesse clínico, quando raízes proeminentes estão presentes no planejamento de restaurações subgengivais.

Com o mesmo propósito, em três cães, Tal et al. (1989) avaliaram a resposta periodontal à violação do aparato de inserção conjuntiva por restaurações supracrestais de amálgama por um longo período (1 ano). Cavidades tipo Classe V (4 mm x 4 mm x 1 mm) restauradas com amálgama foram realizadas na superfície vestibular dos dentes experimentais, de modo que sua borda apical terminasse junto à crista óssea. Nos dentes controles, um notch (cavidade) foi preparado na superfície radicular ao nível da junção cemento-esmalte e a distância entre essa e a crista óssea foi mensurada. Os animais receberam escovação semanal com digluconato de clorexidina a 0,2%. A eutanásia ocorreu 57 semanas após o procedimento cirúrgico e os espécimes foram preparados para análise histológica. Na quinta secção de cada espécime foi examinada e mensurada a soma entre a recessão gengival e óssea, o comprimento de tecido conjuntivo e inserção epitelial. Os sítios controle cicatrizaram sem acontecimentos dignos de nota. A recessão gengival mediu apenas 0,5 mm; a perda óssea foi mínima e mediu 0,15 mm. O comprimento combinado do tecido conjuntivo supracrestal e a inserção epitelial mediu 4,47 mm. Já no lado experimental, a gengiva retrocedeu em média 3,16 mm. Perda óssea moderada (média = 1,17 mm) foi notada, mas nenhum sinal de perda óssea foi observado no momento do sacrifício. A superfície radicular que era antes ocupada por osso alveolar através do ligamento periodontal, após o tratamento, nessa região houve a inserção de tecido conjuntivo (0,90 mm). Um infiltrado inflamatório moderado foi observado na lâmina própria primeiramente na área restaurada. Baseado nesses resultados, os autores concluíram que o abuso contínuo da inserção gengival resulta em certa perda do aparato de inserção periodontal. O espaço biológico é parcialmente restaurado em

uma localização mais apical, com redução das suas dimensões, e a inserção de tecido conjuntivo supracrestal substitui o ligamento periodontal perdido.

O amálgama é provavelmente a liga metálica mais associada com alterações em mucosa bucal. Esta afirmação se prende ao fato de que essa liga contém mercúrio em sua composição, sendo que este tem sido descrito como agente etiológico de líquen plano bucal (PANG; FREEMAN, 1995), líquen plano cutâneo, pustulose palmo-plantar e dermatites (FISHER et al. 1986; NAKAYAMA et al. 1998; ATSUKO et al. 2000).

Fardal et al. (2005) relataram através de evidências clínicas a existência de reações cutâneas e muco-gengivais associadas a restaurações de amálgama. Poucos casos foram descritos onde ambos os locais (mucosa e pele) foram acometidos por lesões provocadas pelo amálgama. A maioria dos casos clínicos publicados nesse assunto não descreve a ocorrência dessas lesões em diferentes locais ao mesmo tempo. Recentemente, Kato et al. (2003) apresentaram um caso clínico que demonstrou a presença de lesões em mucosa bucal, pele e unhas causadas por reações alérgicas ao mercúrio. Em vista disso, Fardal et al. (2005) concluíram que a liberação de mercúrio pelas restaurações de amálgama são capazes de induzir reações de hipersensibilidade resultando em alterações de tecido mole na gengiva, mucosa bucal, língua e sobre a pele das costas da mão.

Waerhaug (1956, 1975), em suas pesquisas iniciais, ressaltou que a presença da interface dente-restauração e rugosidades superficiais dos materiais restauradores são imperfeições que facilitam a agregação e a proliferação de um grande número de bactérias. Em vista disso, vários trabalhos na literatura têm empregado materiais adesivos com a finalidade de minimizar a colonização bacteriana e conseqüentemente melhorar os efeitos biológicos dos tecidos periodontais (PITT et al., 1990; MITRA, 1991; PELTOLA et al., 1992; TROPE et al., 1996; MAEDA et al., 1999).

Larato (1972) foi um dos primeiros pesquisadores a estudar a resposta dos tecidos periodontais a restaurações com materiais adesivos. O autor nesse trabalho realizou restaurações supra e subgengivais de resina acrílica em dentes de 59 pacientes, devidamente instruídos quanto à higiene bucal. Para cada sítio restaurado, havia uma superfície homóloga hígida servindo como controle. Ao analisar os sítios experimentais 2 meses após o ato operatório, os autores observaram que 64% dos indivíduos com restaurações subgengivais apresentaram gengivite associada, o que não foi constatado nos controles. Nenhuma região associada às 22 restaurações supragengivais apresentou gengivite. Em virtude desses resultados, o autor concluiu que o fator responsável pela resposta inflamatória associada a essas restaurações foi a posição delas em relação à margem gengival, juntamente com o fator rugosidade superficial do material.

Blank et al. (1979) analisaram a resposta gengival a restaurações de resina compostas bem – finalizadas. Para isso, os autores selecionaram casos clínicos de cáries posicionadas abaixo da margem gengival livre, e restauraram 27 dentes nessas condições. Os dentes contralaterais hígidos foram considerados controle. Um profissional realizou todas as restaurações e posteriormente foi calibrado para realizar as medidas das possíveis alterações. Dessa forma, os autores, baseados nos resultados encontrados concluíram que: restaurações de resina composta com contorno adequado e bem definidas não afetaram a saúde gengival; a gengiva exibe menor resposta inflamatória a restaurações de resina composta bem definidas em relação à presença de lesões cariosas subgengivais; as alterações inflamatórias gengivais que ocorreram foram independentes da presença de restaurações de resina composta bem definidas; observações com um período de tempo maior são necessárias para definir se estas restaurações se tornarão irritantes gengivais.

Em estudo realizado em 8 macacos, Nasjleti et al. (1983) avaliaram a resposta da membrana periodontal em dentes reimplantados intencionalmente restaurados com compósito (grupo experimental) e amálgama de prata (grupo controle) no terço médio de cada raiz. As cavidades (3 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade), posicionadas no terço médio radicular, foram confeccionadas na superfície mesial e distal de cada raiz, sendo que cada uma foi restaurada com um tipo de material. Imediatamente após o término das restaurações, os dentes foram reimplantados e explintados. Os animais foram sacrificados aos 7 e 15 dias, e um, dois, três, quatro, cinco e seis meses após o ato operatório. Os dentes foram extraídos em bloco (osso alveolar e tecidos moles) e processados laboratorialmente para análise microscópica. Os fatores considerados na análise histológica foram: 1) tipo e intensidade do infiltrado inflamatório dos tecidos em contato com os materiais restauradores; 2) A espessura e o tipo de fibroplasia da cápsula, se presente, em contato com os materiais; 3) O grau de vascularidade dos tecidos. O estudo mostrou que o processo cicatricial da membrana periodontal, como resultado do reimplante dentário, foi isento de acontecimentos notáveis. A resposta da membrana periodontal a restaurações de amálgama mostrou que, após dois meses de pós-operatório, não houve nenhuma evidência de infiltrado inflamatório na cápsula fibrosa ou no tecido conjuntivo adjacente. Contudo, após seis meses, a membrana periodontal adjacente às restaurações de resina composta demonstraram inflamação crônica persistente. Portanto, os autores concluíram que o compósito provocou resposta inflamatória crônica dos tecidos periodontais em macacos.

Van Dijken et al. (1987), demonstraram que áreas associadas a restaurações de resina composta apresentavam como sinal clínico um maior volume de fluido gengival, comparados com dentes controles desprovidos de restaurações. Porém, não observaram diferenças na quantidade de placa acumulada e na intensidade da inflamação crônica. Para chegar a esses achados, os autores pesquisaram em 18 pacientes, com um total de 108 restaurações,

localizadas há um ano subgingivalmente. O outro grupo, constituído de 24 pacientes e 228 restaurações do mesmo tipo, inseridas há 3 ou 4 anos. O primeiro grupo, com restaurações mais recentes, não demonstrou índices de placa ou gengivite superiores ao grupo controle. Ao contrário, o grupo de restaurações mais antigas demonstrou índices superiores. Os dois grupos demonstraram significativo aumento na quantidade de fluido gengival, e correlacionaram esse fato à deterioração das restaurações com o passar do tempo (1 – 4 anos).

No mesmo ano, esses autores publicaram um artigo com o propósito de avaliar o desenvolvimento de gengivite experimental de 7 dias ao redor de restaurações antigas de resina composta. Os mesmos 18 pacientes do estudo anterior haviam restaurado seus dentes há 1 ano. Após 7 dias de acúmulo livre de placa, observou-se maior secreção de fluido gengival nos locais com restaurações do que nos hígidos. Porém, os autores concluíram que placa e gengivite determinadas clinicamente, não se mostraram distintas em locais restaurados ou hígidos.

Gloria et al. (1987) estudaram a resposta do fluido gengival relacionado à restaurações subgingivais de resina composta. Antes da confecção das 16 restaurações em lesões cariosas cervicais, a saúde gengival dos pacientes foi avaliada através da mensuração do fluido gengival. Esta avaliação se repetiu uma semana, um mês e três meses após o procedimento restaurador. Comparando-se com as medidas iniciais da presença de fluido gengival, houve melhora da saúde gengival em todos os casos. Este fato demonstrou que restaurações com resina composta podem ser posicionadas subgingivalmente com sucesso, logicamente, se realizadas corretamente em pacientes que exercem efetivamente a higiene bucal.

Em 1991, Van Dijken e Sjöström, sem considerar a posição das margens das restaurações em relação à margem gengival, analisaram o estado da gengiva marginal e a resposta ao acúmulo de placa em locais restaurados com cimento ionomérico e resinas

compostas após 1 ano do ato operatório, alterando o período de gengivite experimental para 14 dias. Os itens placa, sangramento marginal espontâneo e sangramento à sondagem apresentaram-se semelhantes em locais restaurados ou não, tanto na análise transversal como após 14 dias de acúmulo de placa.

Dragoo (1997) estudou a resposta cicatricial clínica e histológica dos tecidos periodontais frente ao emprego de restaurações subgengivais com cimentos ionoméricos em casos de fraturas e reabsorções radiculares. O autor relatou que o material ionomérico é a melhor indicação nessas situações clínicas, uma vez que apresenta características de insolubilidade no meio bucal, adesividade à estrutura dental e facilidade técnica. Participaram deste estudo 25 pacientes, pelos quais receberam um total de 50 restaurações subgengivais. Os pacientes foram submetidos a consultas de manutenção trimestrais, sendo que após 1 ano, o autor observou que a placa bacteriana e a inflamação diminuíram em todos os sítios. A profundidade de sondagem reduziu aproximadamente 50% e houve aumento de inserção clínica em média de 2 mm. Nove dentes foram selecionados para a exodontia devido à extensa lesão periodontal, com a finalidade de avaliar histologicamente as restaurações e seus efeitos nos tecidos adjacentes. Os resultados histológicos demonstraram a presença de adesão epitelial (1,82 mm) e conjuntiva em 4,13 mm dos 7,02 mm de extensão subgengival.

Da mesma forma, White (1998), após 6 meses da inserção de cimento de ionômero de vidro subgengivalmente em um paciente, constatou a ocorrência de pequenas profundidades de sondagem (menores que 3 mm) e ausência de evidências de sinais inflamatórios na região da restauração. Porém, estava presente no local uma recessão gengival de aproximadamente 1 mm.

Em um estudo retrospectivo de 6 anos, Peumans et al. (1998), demonstraram maior presença de placa bacteriana em locais relacionados com a presença de resina composta

utilizada para correção da forma dental. Nesses sítios, conseqüentemente, havia inflamação gengival mais severa e profundidade de sondagem maior em relação aos controles (3,06 mm e 2,69 mm, respectivamente). Os autores concluíram que esses resultados aconteceram devido aos efeitos inerentes à localização subgengival das restaurações.

Anderegg e Metzler (2000) propuseram o selamento de defeitos de furca grau III com cimento de ionômero de vidro em 17 pacientes portadores desse tipo de lesão em molares superiores. Após 1 ano de acompanhamento, 15 desses casos foram considerados como sucesso clínico. Apesar de existirem ainda alguns sítios com profundidades de sondagem residuais de 5 a 7 mm, não foi observado associado a esses dentes a presença de sinais clínicos da inflamação, como por exemplo o sangramento à sondagem.

Em contrapartida, Fowler e Breault (2001) relataram o insucesso desse procedimento em um paciente, uma vez que, após 5 meses, foi constatada perda óssea avançada apicalmente à restauração, o que determinou a opção pela exodontia do dente. Porém, vale ressaltar que segundo os autores esse paciente era portador de periodontite “moderada a severa”, que na época do procedimento restaurador, ainda não estava completamente tratada, fato este que pode ter sido a causa do insucesso relatado.

Paolantonio et al. (2004) avaliaram os efeitos clínicos e microbiológicos de diferentes materiais restauradores sobre os tecidos periodontais adjacentes a restaurações classe V subgengivais. Nesse estudo participaram 16 pacientes saudáveis sistemicamente, não fumantes e portadores de três defeitos de abrasão/erosão em dentes adjacentes, para que pudessem ser restaurados com diferentes materiais restauradores. Foram utilizados os seguintes materiais: amálgama (Permite C, Bayer, Germany), cimento de ionômero de vidro (Fuji Bond II Capsule, Tokyo, Japan) ou resina composta (Scotchbond Multi-Purpose, 3M Dental Products, St Paul, MN, USA). Imediatamente antes dos preparos e das restaurações

cervicais, foi realizado um monitoramento clínico e subgengival da placa na região médio – vestibular dos dentes experimentais restaurados e na mesma região, em dentes adjacentes não-restaurados, usados como controle. Este procedimento foi repetido a cada 4 meses até completar um ano de análise. Os autores relataram que durante todo o estudo não foi observada nenhuma alteração significativa em qualquer um dos grupos, e nenhuma diferença foi detectada entre eles durante as sessões clínicas. Nesse período de análise (1 ano) nenhuma alteração significativa na composição da microflora subgengival foi observada nos grupos do amálgama, cimento de ionômero de vidro e controle. No grupo da resina composta, houve aumento significativo na contagem total de bactérias, e um decréscimo significativo ($p<0,05$) em Gram-positivos e bactérias aeróbicas, e por sua vez estava associado com um aumento significativo ($p<0,05$) em Gram-negativos e microbiota anaeróbica. Baseado nesses resultados, os autores concluíram que após um período de observação de 1 ano, as restaurações subgengivais de amálgama, cimento de ionômero de vidro e resina composta não afetaram significativamente os parâmetros clínicos. Porém, restaurações de resina composta demonstraram algum efeito negativo sobre a quantidade e a qualidade da placa subgengival.

Gomes et al. (2005), realizaram um estudo com propósito de avaliar clínica e histologicamente a resposta periodontal a procedimentos restauradores no cão, utilizando material adesivo (cimento de ionômero de vidro modificado por resina - RMGIC) e não-adesivo (amálgama - AM) à estrutura dentária. Janelas cirúrgicas de 2x5 mm foram abertas sobre a parede óssea vestibular de raízes de pré-molares em 3 cães beagle. As restaurações foram divididas em: restaurações de RMGIC e AM totalmente subgengivais, subgengivais com extensão supragengival, e cavidades não – restauradas que serviram como controle. Dentro de um modelo de boca dividida, cada animal teve dois quadrantes sem controle de placa supragengival. Nos outros dois quadrantes, houve controle através da escovação diária, sem dentifrício, durante todo período experimental de 90 dias. Como resultados os autores

relataram que a resposta histológica ao RMGIC foi significativamente melhor do que ao amálgama; a resposta aos procedimentos com extensão subgengival foi melhor em relação aos procedimentos com extensão supragengival; e todos os procedimentos, independente de material e extensão, comportaram-se melhor tanto clínica como histologicamente, nos quadrantes que receberam o controle de placa bacteriana. Em um espécime restaurado subgengivalmente com RMGIC, observou-se a ocorrência de neoformação da crista óssea alveolar com a presença de ligamento periodontal funcional posicionado cervicalmente ao preparo cavitário.

Vários estudos na literatura têm dado ênfase à análise da biocompatibilidade dos cimentos de ionômero de vidro, e resultados diversos dos efeitos biológicos desse tipo de material já foram relatados. Os cimentos ionoméricos não se mostraram superiores ao amálgama quando foram empregados em restaurações retrógradas periapicais (PITT et al., 1990; TROPE et al. 1996; MAEDA et al., 1999). Já Andreasen e Pitt Ford (1994) observaram em dentes reimplantados após obturação retrógrada, uma melhor resposta radiográfica dos cimentos ionoméricos em relação ao amálgama. Ao avaliar a biocompatibilidade intra-óssea destes materiais (amálgama e cimento ionomérico), alguns autores observaram um melhor comportamento biológico dos cimentos ionoméricos (DE GROOD et al., 1995; BRENTGANI et al., 1997; TASSERY et al., 1997). Entretanto, a propriedade bactericida desse material, devido à presença de íons flúor em sua composição, é por vezes contestada por alguns autores (VAN DIJKEN et al., 1991, 1997; HANNING, 1999).

Vale ressaltar que é duvidoso o fato de que a lenta liberação de flúor possa influenciar em algum efeito bactericida importante. Os íons flúor liberados de restaurações ionoméricas não se mostraram suficientes para inibir o acúmulo bacteriano da placa (VAN DIJKEN et al., 1991; SIDHU; SCHMALZ, 2001). Essa afirmação foi confirmada quando Van Dijken et al.

(1997), demonstraram que a liberação desse íon após o decorrer de um ano do procedimento restaurador com cimento de ionômero de vidro, não alterou os níveis bacterianos associados à cárie (*S. mutans* e *lactobacilos*).

Estudos sobre a citotoxicidade de cimentos ionoméricos têm demonstrado resultados variados. Na maioria dos trabalhos, esse tipo de material não demonstra resultados superiores em relação a outros materiais quando o meio de avaliação é a cultura de fibroblastos (CHONG et al., 1994). Porém, quando os testes foram realizados em cultura de fibroblastos gengivais, o cimento ionomérico quimicamente ativado demonstrou comportamento superior ao amálgama (PELTOLA et al., 1992).

Os cimentos de ionômero de vidro são geralmente considerados biocompatíveis aos tecidos, porém, existem estudos que demonstram que seus componentes podem ou não afetar o metabolismo celular. Lewis et al. (1996) examinaram os efeitos dos componentes de três cimentos ionoméricos no crescimento e metabolismo de células epiteliais bucais. Assepticamente prepararam-se discos de Ketac-Cem Radiopaco (KCR), Ketac-Cem Maxicap (KCM) e Fuji I. Culturas de células epiteliais bucais de hamster (HCP) foram incubadas por 24 horas. A resposta aos materiais foi determinada pela comparação do número de células e incorporação de radioisótopo. Os resultados foram analisados pelos testes ANOVA e múltiplo de Duncan, e convertidos em porcentagem. Os resultados dos três materiais nas primeiras 24 horas de embebição mostraram inibição do crescimento de células HCP. O número de células expostas ao Fuji I foi de 88%, enquanto que ao KCR e KCM foi de 58% e 59%, respectivamente. A diferença entre o Fuji exposto às células e o controle foi significativa ($p < 0,05$). Os resultados sugeriram que os componentes dos materiais empregados podem afetar a velocidade de progressão das células HCP através do ciclo celular mais que causar a morte celular através da toxicidade.

Oliva et al. (1996) estudaram a biocompatibilidade de cimentos ionoméricos (GICs) em culturas primárias de osteoblastos humanos. Os GICs testados foram: Ketac-Fil Aplicap, Ionocem Ionocap 1,0, GC Fuji II, GC Fuji II Lc e Vitremer 3M. Várias características foram estudadas: adesão e morfologia das células, parâmetros bioquímicos específicos do fenótipo osteoblástico, e a produção de osteocalcina. Além disso, a colonização dos materiais por células osteoblásticas foi verificada através de microscopia eletrônica de varredura. Entretanto, os resultados obtidos indicaram que quatro dos cinco cimentos ionoméricos testados foram biocompatíveis, mostrando adesão de células vitais nos materiais, proliferação e expressão de marcadores bioquímicos de fenótipo osteoblástico. Porém, o Vitremer 3M, embora geralmente empregado na área odontológica, exibiu grande citotoxicidade ao redor das células osteoblásticas. Segundo os autores, a reação adversa desse material pode ser atribuída à presença de dois componentes da fase poliácida, evidenciada através da análise de ressonância magnética de prótons (PMR), sendo estes, o 2- hidroximetilmetacrilato (HEMA) e uma espécie ácida não identificada. A adição pura de HEMA, nessas mesmas concentrações encontradas, sobre células osteoblásticas, resultou em completa morte celular. Os resultados deste trabalho mostraram que este método de avaliação de biocompatibilidade empregado apresentou-se adequado e suficiente para este objetivo.

Brentegani et al. (1997) avaliaram histologicamente a biocompatibilidade de um cimento de ionômero de vidro (Vidrion F) em alvéolo de ratos. Esta resposta foi analisada em termos de incorporação de osso alveolar no processo de cicatrização do alvéolo. As avaliações histológicas e histométricas das áreas experimentais adjacentes aos implantes mostraram que após 1 semana os grânulos de ionômero foram encapsulados por uma camada de tecido conjuntivo imaturo. Após três semanas os implantes foram circundados por uma cápsula fibrosa menos proeminente e a maioria da área testada foi ocupada por osso trabecular maduro. Após 6 semanas a cápsula fibrosa estava ainda mais delgada e a área

experimental foi totalmente preenchida por osso, uma vez que este estava em contato com a maioria da superfície do material implantado. Dados quantitativos confirmaram a progressão de nova formação óssea em paralelo com a diminuição da camada de tecido conjuntivo que contornava o material implantado. Os resultados revelaram que o material testado é biologicamente compatível, sendo progressivamente incorporado por osso alveolar no processo de cicatrização alveolar.

Kan et al. (1997) analisaram a variabilidade da citotoxicidade e liberação de flúor de 2 cimentos ionoméricos modificados por resina (Vitremer, 3M e Fuji II Lc, GC), 1 cimento de ionômero de vidro convencional (Ketac-Fil, ESPE) e uma resina composta (Silux Plus, 3M). As amostras destes materiais foram preparadas e colocadas em água destilada por 1, 4 e 7 dias; posteriormente foram testadas em fibroblastos de rato. Os valores de citotoxicidade foram baixos para todos os materiais (menor que 30% de inibição). A citotoxicidade de um dos cimentos ionoméricos modificados por resina (Vitremer, 3M) foi significativamente maior do que os outros materiais ($p < 0,001$). Um dos cimentos ionoméricos modificados por resina (Vitremer, 3M) e o cimento convencional (Ketac-Fil, ESPE) liberaram maior quantidade de íons flúor em relação aos outros materiais. A liberação de flúor e a citotoxicidade foram correlacionados ($r^2 = 0,60$; $p < 0,001$), embora o flúor liberado não seja a explicação da citotoxicidade observada. Portanto, segundo os autores, a citotoxicidade e a liberação de flúor observado sugerem que um dos cimentos ionoméricos híbridos (Fuji II Lc, GC) teve comportamento semelhante ao cimento convencional (Ketac-Fil, ESPE), e o outro (Vitremer, 3M) melhor que a resina composta (Silux Plus, 3M). Estas diferenças podem ter implicações na seleção do material em situações clínicas específicas.

A biocompatibilidade dos cimentos de ionômero de vidro (GICs) foi comparada com o cimento ósseo convencional (Polymethyl methacrylate, PMMA) para uso em cirurgias

ortopédicas. Esses materiais foram inseridos em cavidades medulares de fêmur de ratos e permaneceram neste local por vários períodos de tempo. O cimento ósseo PMMA demonstrou completa biocompatibilidade com nenhuma interferência na reparação óssea. Os cimentos de ionômero de vidro com pequenas partículas de vidro mostraram inicialmente menores efeitos tóxicos sobre o tecido ósseo dos ratos e posteriormente prejudicou a formação óssea adjacente a sua estrutura. Os cimentos ionoméricos com partículas maiores e os modificados por resina mostraram inicialmente um efeito tóxico mais severo, ao passo que o cimento modificado por resina prejudicou o reparo do tecido ósseo posteriormente. As causas da toxicidade associadas com estes últimos materiais estão relacionadas com o componente ácido não reagente e a grande liberação de íons metálicos desses materiais (LUCKSANASOMBOOL et al., 2002).

O ionômero resinoso Geristore têm sido usado extensivamente para o tratamento de perfurações radiculares. Com essa afirmação em mente, Al-Sabek et al. (2005) desenvolveram um trabalho com objetivo de avaliar a biocompatibilidade in vitro em cultura de fibroblastos gengivais humanos desse tipo de ionômero e compará-lo a outros dois materiais também utilizados em perfurações radiculares: o Ketac – Fil e o IRM. Através da análise em microscopia eletrônica de varredura, os autores observaram fibroblastos gengivais humanos com morfologia normais bem inseridos e espalhados sobre o Geristore. Sobre os outros materiais (Ketac-fil e IRM), a microscopia não mostrou inserção de fibroblastos e, além disso, essas células adquiriram morfologia diferente daquelas associadas ao Geristore. A análise de citotoxicidade indicou que os fibroblastos proliferaram na presença do Geristore e não na presença dos outros materiais testados. Diante desses resultados, os autores concluíram que, in vitro, o Geristore é menos citotóxico para fibroblastos gengivais.

Fraturas radiculares verticais levam o periodonto ao colapso através da formação de bolsas periodontais profundas e defeitos ósseos verticais. Sugaya et al. (2001) publicaram um estudo com propósito de avaliar clinicamente a cicatrização periodontal relacionada a fraturas radiculares tratadas com cimento resinoso adesivo. Em 22 pacientes, 23 dentes com fraturas radiculares verticais foram tratados com o cimento resinoso 4-META/MMA-TBB. Onze dentes fraturados foram restaurados através do canal radicular (Grupo A) e doze dentes receberam o tratamento extrabucalmente e foram reimplantados (Grupo B). Os resultados de profundidade de sondagem foram: 6,6 mm no pré-tratamento e 4,4 mm após 6 meses do tratamento no Grupo A; e 7,4 mm e 4,6 mm, respectivamente no Grupo B. Os escores de sangramento foram 100% no pré-tratamento e 36,4% após 6 meses do tratamento no Grupo A; e 91% e 8,3% respectivamente no Grupo B. Radiograficamente, o nível ósseo foi de 56,8% no pré-tratamento para 59,1% após 6 meses do tratamento no Grupo A; e 18,8% e 29,2%, respectivamente, no Grupo B. Duas raízes do Grupo A e três do Grupo B foram extraídas devido à refratura, agravamento do problema periodontal, mobilidade e luxação. As raízes remanescentes (n=18) não apresentaram nenhum agravamento das condições periodontais e nenhum desconforto aos pacientes durante 33 meses no Grupo A, e 22 meses para o Grupo B. Não foram detectados nenhum caso de anquilose e nenhuma reabsorção radicular importante. Segundo os autores, estes resultados sugeriram que o tratamento de fraturas radiculares verticais usando o cimento resinoso 4-META/MMA-TBB representou uma boa possibilidade de prognóstico.

Konradson e van Dijken (2005) avaliaram os níveis de interleucina-1(alfa, beta e receptor antagonista) presentes no fluido sulcular gengival (GCF) em regiões adjacentes a restaurações cervicais de cimento aluminato de cálcio (CAC) e resina composta híbrida (RC). A hipótese deste estudo, segundo os autores, era que haveria níveis maiores de IL-1 adjacente a restaurações de resina composta comparados ao cimento de aluminato de cálcio e ao

esmalte (controle). Quinze indivíduos foram submetidos a restaurações em cavidades classe V, onde suas margens se encontravam apicalmente à margem gengival. Após 0, 3 e 7 dias em um estudo de gengivite experimental, o GCF foi coletado com auxílio do Periopaper por 30 s. A concentração das interleucinas no GCF foi mensurada através de análise imunossorvente de ligações enzimáticas. Os resultados demonstraram que não houve diferenças significantes nos níveis de interleucinas entre os grupos estudados (CAC, RC, esmalte) ($p>0,05$). Os níveis de IL-1 aumentaram durante a gengivite experimental. Portanto, em vista disso, os autores concluíram que as restaurações por si só não afetaram nem os níveis de IL-1, nem a saúde gengival.

A decisão de remover ou não o material restaurador previamente ao procedimento de recobrimento radicular é discutida por diversos autores (URBANI et al., 1996; ALSON et al., 1999; CAMARGO et al., 2001; GOLDSTEIN et al., 2002).

Urbani et al. (1996) apresentaram várias formas de recobrimento de recessões gengivais sobre diferentes condições de superfície radicular. Os autores concluíram que o tratamento das lesões cariosas radiculares através de materiais restauradores não alterou o planejamento cirúrgico e não afetou o sucesso pós-operatório do recobrimento radicular.

Anson (1999) apresentou casos clínicos usando as técnicas de enxerto de tecido mole para o tratamento de cáries radiculares cervicais como alternativa aos procedimentos restauradores (compósitos, laminados ou coroas de porcelana). Entretanto, o autor relatou que na presença de cáries ou restaurações extremamente profundas, a combinação restauração e enxerto de tecido mole pode ser uma outra opção. O tratamento endodôntico, se indicado, deve ser realizado e o defeito radicular restaurado com cimento de ionômero de vidro antes do recobrimento cirúrgico (MC GUIRE, 1996). Na presença de faixa de tecido ceratinizado

suficiente adjacente ao defeito radicular, a restauração resinosa pode ser realizada e a gengiva simultaneamente posicionada coronalmente (ANSON, 1999).

A profundidade pulpar da abrasão radicular é um fator importante a ser considerado durante a decisão entre recobrir ou restaurar a superfície radicular exposta. O recobrimento radicular é contra-indicado se a profundidade pulpar da superfície radicular preparada exceder 1,0 – 3,0 mm (MC GUIRE, 1996; CAMARGO et al., 2001). Portanto, diante dessa situação clínica, a restauração cervical com materiais resinosos (RMGIC e RC) poderia ser uma alternativa importante para o sucesso do recobrimento radicular (CAMARGO et al., 2001).

Goldstein et al. (2002) analisaram o prognóstico do recobrimento de lesões radiculares cariosas restauradas ou não, através do enxerto de tecido conjuntivo subepitelial, quanto ao resultado estético e à progressão da lesão cariosa. Os dentes tratados apresentavam restaurações de resina composta ou cimento de ionômero de vidro e os não-tratados, somente removeu-se o tecido cariado. A efetividade do procedimento de recobrimento de dentes com lesões prévias de cárie com ou sem tratamento restaurador foi alta (92 a 97%), semelhante ao recobrimento de raízes intactas (GREENWELL et al., 2000). Isto indicou que o recobrimento de raízes não - restauradas ou a presença de restaurações cervicais não foram fatores negativos para o sucesso do tratamento de recessões quando se empregou o enxerto de tecido conjuntivo subepitelial.

REFERÊNCIAS

ADACHI, A.; HORIKAWA, T.; TAKASHIMA, T.; ICHIHASHI, M. Mercury-induced nummular dermatitis. *J. Am. Acad. Dermatol.*, v. 43, n.2, pt.2, p. 383–385, Aug. 2002.

ALBANDAR, J. M; BUISCHI, Y. A. P; AXELSSON, P. Caries lesion and dental restorations as predisposing factors in the progression of periodontal diseases in adolescents. A 3 – year longitudinal study. *J. Periodontol.*, v. 66, n. 4, p. 249-254, Apr. 1995.

ALLEN, E. P. Surgical crown lengthening for function in esthetics. *Dent. Clin. North Am*, v. 37, n. 2, p. 163-179, Apr. 1993.

ALPISTE – ILLUECA, F. Dimensions of the dentogingival unit in maxillary anterior teeth: a new exploration technique (parallel profile radiograph). *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 24, p. 386-396, 2004.

AL-SABEK, F.; SHOSTAD, S.; KIRKWOOD, K. Preferential attachment of human gingival fibroblasts to the resin ionomer Geristore. *J. Endod.*, v. 31, n. 3, p. 205-208, Mar. 2005.

AMORIM LOPES, J.C.; RIBEIRO, J.; DUARTE, C.A. Aumento de coroa clínica por meio de tracionamento ortodôntico associado a fibrotomia gengival: relato de caso. *Rev. ABO Nac.*, v. 3, n. 4, p. 245-247, ago./set. 1995.

ANDEREGG, C. R.; METZLER, D. G. Retention of multi-rooted teeth with class III furcation lesions utilizing resins. Report of 17 cases. *J. Periodontol.*, v. 71, n. 6, p. 1043-1047, June 2000.

ANDREASEN, J. O.; PITT FORD, T. R. A radiographic study of the effect of various retrograde fillings on periapical healing after replantation. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 10, n. 6, p. 276-281, Dec. 1994.

ANSON, D. Periodontal esthetics and soft-tissue root coverage for treatment of cervical root caries. *Compend Contin Educ Dent.*, v. 20, n.11, p. 1043-1052, Nov. 1999.

APP, G. R. Effect of silicate, amalgam, and cast gold on the gingiva. *J. Prosthet. Dent.*, v. 11, n. 3, p. 522-532, May/Jun, 1961.

BLANK, L. W.; CAFFESSE, R. G.; CHARBENEAU, G. T. The gingival response to well-finished composite resin restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v. 42, n. 6, p. 626 - 632, Dec. 1979.

BLOCK, P. L. Restorative margins and periodontal health: a new look at an old perspective. *J. Prosthet. Dent.*, v. 57, n.6, p. 683–689, June 1987.

BRENTEGANI, L. G.; BOMBONATO, K. F.; CARVALHO, T.L. Histological evaluation of the biocompatibility of a glass ionomer cement in rat alveolus. *Biomaterials*, v. 18, n. 2, p.137-140, Jan. 1997.

BRUNSVOLD, M. A.; LANE, J. J. The prevalence of overhanging dental restorations and their relationship to periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, v. 17, n. 2, p. 67-72, Feb. 1990.

CAMARGO, P. M.; LAGOS, R. A.; LEKOVIC, V.; WOLINSKY, L.E. Soft tissue root coverage as treatment for cervical abrasion and caries. *Gen. Dent.*, v. 49, n. 3, p. 299-304, May/June 2001.

CARNEVALE, G.; STERRANTINO, S. F.; FEBO, G. D. Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.3, n. 6, p. 36-53, 1983.

CARVALHO, J. C. M.; SAITO, T.; TRISTÃO, G. C.; PUSTIGLIONI, F. E. A Periodontia e a prótese. In: *Preparos dentais funcionais* Saito, T. São Paulo: Quintessence, 1989, p. 47-81, 1989.

CHEN, J. T.; BURCH, J. G.; BECK, F. M.; HORTON, J. E. Periodontal attachment loss associated with proximal tooth restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v. 57, n. 4, p. 416-420, Apr. 1987.

CHONG, B. S.; OWADALLY, I. D.; PITT FORD, T. R.; WILSON, R. F. Cytotoxicity of potential retrograde root-filling materials. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 10, n. 3, p. 129-133, June 1994.

COHEN, B. A study of the periodontal epithelium. *Br. Dent. J.*, London, v. 112, n. 2, p. 55-68, Jan. 1962.

DE GROOD, M.E.; OGUNTEBI, B.R.; CUNNINGHAM, C.J.; PINK, R. A comparison of tissue reactions to Ketac-Fil and amalgam. *J. Endod.*, v. 21, n. 2, p. 65-69, Feb. 1995.

DE WAAL, H.; CASTELLUCCI, G. The importance of restorative margin placement to the biologic width and periodontal health. Part I. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v. 13, n.5, p. 461-471, 1993.

DRAGOO, M. R.; WILLIAMS, G. B. Periodontal tissue reactions to restorative procedures. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v.1, n.1, p. 8-23, 1983.

DRAGOO, M. R.; WILLIAMS, G. B. Periodontal tissue reactions to restorative procedures, Part II. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v.2, n.2, p. 34-45, 1982.

DRAGOO, M.R. Resin ionomer and hybrid-ionomer cements: part II, human clinical and histologic wound healing responses in specific periodontal lesions. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 17, n.1, p. 75-87, Feb. 1997.

FARDAL, O.; JOHANNESSEN, A.C.; MORKEN, T. Gingivo-mucosal and cutaneous reactions to amalgam fillings. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v. 32, n. 4, p. 430-433, Apr. 2005.

FISHER, A. Nickel: the ubiquitous contact allergen. In: FISHER, A. (Ed.) *Contact dermatitis*, 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1986, p. 745-761.

FISHER, A. Systemic contact-type dermatitis. In: FISHER, A. (Ed.) *Contact dermatitis*, 3. ed, Philadelphia: Lea & Febiger, 1986, p. 119–130.

FLORES-DE-JACOBY, L.; ZAFIROPOULOS, G.G.; CIANCIO, S. Effect of crown margin location on plaque and periodontal health. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v. 9, n. 3, p. 197-205, 1989.

FOWLER, E. B.; BREAUULT, L. G. Failure of resin ionomers in the retention of multi-rooted teeth with class III furcation involvement: a rebuttal case report. *J. Periodontol.*, v. 72, n. 8, p. 1084-1091, Aug. 2001.

FRANK, R. M.; BRION, M.; ROUFFIGNAC, M. Ultrastructural gingival reactions to gold foil restorations. *J. Periodontol.*, v. 46, n. 10, p. 614-624, Oct. 1975.

GARGIULO, A. W.; WENTZ, F.M.; ORBAN, B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J. Periodontol.*, v. 32, p. 261–267, July 1961.

GILMORE, N.; SHEIHAM, A. Overhanging dental restorations and periodontal disease. *J. Periodontol.*, v. 42, n. 1, p. 8-12, Jan. 1971.

GOLDSTEIN, M.; NASATZKY, E.; GOULTSCHIN, J.; BOYAN, B.; SHWARTZ, Z. Coverage of carious roots by a subepithelial connective tissue graft. *Am. J. Dent.*, v. 15, n. 3, p. 143-148, Jun. 2002.

GOMES, S. C.; MIRANDA, L. A.; SOARES, I; OPPERMANN, R.V. Clinical and histologic evaluation of the periodontal response to restorative procedures in the dog. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v. 25, n. 1, p. 39-47, Feb. 2005.

GORZO, I.; NEWMAN, H. N.; STRAHAN, J. D. Amalgam restorations, plaque removal and periodontal health. *J. Clin. Periodontol.*, v. 6, n. 2, p. 98-105, Apr. 1979.

GOTTLIEB, B. Der ephitelansatz am zahane. *Dtsch. Mschr. Zahnheilk*, v. 30, p. 142-147, 1921.

GREENWELL, H.; BISSADA, N.F.; HENDERSON, R.D.; DODGE, J.R. The deceptive nature of root coverage results. *J. Periodontol.*, v.71, n.8, p.1327-1337, Aug. 2000.

GUNAY, H.; SEEGER, A.; TSCHERNITSCHKE, H.; GEURTSSEN, W. Placement of the preparation line and periodontal health – a prospective 2-year clinical study. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v. 20, n.2, p. 171–181, Apr. 2000.

HAGGE, M. S.; RECTOR, T. M. Review of periodontal considerations and surgical retraction techniques for operative dentistry. *Oper. Dent.*, Seattle, v. 18, n. 5, p. 179-186, Set./Oct. 1993.

HANNIG, M. Transmission electron microscopy of early plaque formation on dental materials in vivo. *Eur. J. Oral Sci.*, v. 107, n. 1, p. 55-64, Feb. 1999.

INGBER, J.S.; ROSE, L.F.; COSLET, J. G. The “biologic width”– a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan*, New York, v. 70, n. 3, p. 62–65, Dec. 1977.

JANSSON, L. et al. Proximal restorations and periodontal ptatus. *J. Clin. Periodontol.*, v. 21, n. 9, p. 577-582, Oct. 1994.

JANSSON, L.; BLOMSTER, S.; FORSGARDH, A.; BERGMAN, E.; BERGLUND, E.; FOSS, L. REINHARDT, E.L.; SJOBERG, B. Interactory effect between marginal plaque and subgingival proximal restorations on periodontal pocket depth. *Swed. Dent. J.*, Stockholm, v. 21, n. 3, p. 77-83, 1997.

JARDINI, M. A. N.; PUSTIGLIONI, F. E. Estudo biométrico do espaço biológico em humanos por meio de sondagem transulcular. *RPG Rev. Pos-Grad.*, v. 7, n. 4, p. 295-302, out. /dez. 2000.

JEFFCOAT, M. K.; HOWELL, T. H. Alveolar bone destruction due to overhanging amalgam in periodontal disease. *J. Periodontol.*, v. 51, n.10, p. 599-602, Oct. 1980.

KALDAHL, W. B.; BECKER, C. M.; WENTZ, F. M. Periodontal surgical preparation for specific problems in restorative dentistry. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 51, n. 1, p. 36-41, Jan. 1984.

KAN, K. C.; MESSER, L. B.; MESSER, H. H. Variability in cytotoxicity and fluoride release of resin-modified glass-ionomer cements. *J. Dent. Res.*, v. 76, n. 8, p. 1502-1507, Aug. 1997.

KARLSEN, K. Gingival reactions to dental restoration. *Acta Odont. Scand.*, v. 28, n.6, p. 895-904, Dec. 1970.

KASSAB, M.; COHEN, R. E. The effect of root modification and biomodification on periodontal therapy. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v. 24, n. 1, p. 31-44, Jan. 2003.

KATO, Y., HAYAKAWA, R.; SHIRAKI, R.; OZEKI, K. A case of lichen planus caused by mercury allergy. *British J. Dermatol.*, v. 148, n.6, p.1268–1269, June 2003.

KONRADSSON, K; VAN DIJKEN, J. W. Interleukin-1 levels in gingival crevicular fluid adjacent to restorations of calcium aluminate cement and resin composite. *J. Clin. Periodontol.*, v. 32, n. 5, p. 462-466, May 2005.

LANG, N. P.; KIEL, R. A.; ANDERHALDEN, K. Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J. Clin. Periodontol.*, v.10, n. 6, p. 563-578, Nov. 1983.

LARATO, D.C. Influence of a composite resin restoration on the gingival. *J. Prosthet. Dent.*, v. 28, n. 4, p. 402-404, Oct.1972.

LEON, A. R. Amalgam restorations and periodontal disease. *Br. Dent. J.*, v. 140, n. 11, p. 377-382, June 1976.

LEWIS, J.; NIX, L.; SCHUSTER, G.; LEFEBVRE, C.; KNOERNSCHILD, K.; CAUGHMAN, G. Response of oral mucosal cells to glass ionomer cements. *Biomaterials*, v. 17, n. 11, p. 1115-1120, June 1996.

LI, J.; LIU, Y.; LIU, Y.; SOREMARK, R. Bonding strenght of glass ionomers to dense synthetic hydroxiapatite and fluorapatite ceramics. *Acta Odontol. Scand.*, v. 54, n. 1, p. 19-23, Feb. 1996.

LIST, G.; MEISTER JUNIOR, F.; NERY, E.B.; MAYER, J.C. Gingival crevicular fluid response to subgingival composite resin restoration. *Gen. Dent.*, v. 35, n. 4, p.281-283, July/Aug. 1987.

LOESCHE, W. J. Chemotherapy of dental plaque infections. *Oral Sci. Rev.*, v. 9, p. 65-107, 1976.

LUCKSANASOMBOOL, P.; HIGGS, W. A.; HIGGS, R. J.; SWAIN, M. V.; HOWLETT, C. R. Effects of glass ionomer cements on bone tissue. *J. Mater. Sci. Mater. Med.*, Sydney, v. 13, n. 2, p. 203-210, Feb. 2002.

MACHADO, W. A. S.; ANDRADE JUNIOR, A.C.C.; SERGIO, P. P. Análise “in situ” da formação da placa bacteriana em diferentes materiais restauradores. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 54, n. 6, p. 362-367, nov./dez. 1997.

MAEDA, H.; HASHGUCHI, I.; NAKAMUTA, H.; TORIYA, Y.; WADA, N.; AKAMINE, A. Histological study of periapical tissue healing in the rat molar after retrofilling with various materials. *J. Endod.*, v. 25, n. 1, p. 38-42, Jan. 1999.

MARCUM, J. S. The effect of crown marginal depth upon gingival tissue. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 17, n.5, p. 479-487, May 1967.

MATTHEWS, D. C.; TABESH, M. Detection of localized tooth-related factors that predispose to periodontal infections. *Periodontol.* 2000, v. 34, n. 1, p. 136-150, 2004.

MAYNARD JUNIOR, J.G.; WILSON, R. D. K. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. *J. Periodontol.*, v. 50, n.4, p. 170–174, Apr.1979.

MC GUIRE, M.K. Soft tissue augmentation of previously restored root surfaces. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.16, n.6, p.570-581, Dec. 1996.

MITRA, S.B. Adhesion to dentin and physical properties of a light-cured glass ionomer liner/base. *J. Dent. Res.*, v. 70, n.1, p. 72-74, Jan. 1997.

MÖRMANN, W.; REGOLATI, B.; RENGGLI, H. H. Gingival reaction to well-fitted subgingival proximal gold inlays. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v.1, n.2, p. 120-125, 1974.

NAKAYAMA, H.; NOGI, N.; KASAHARA, N.; MATSUA, S. Allergen control: an indispensable treatment for allergic contact dermatitis. *Dermatol. Clin.*, v. 8, n.1, p. 197–204, Jan. 1998.

NASJLETI, C.; CASTELLI, W.A.; CAFFESSE, R.G. Effects of composite restorations on the periodontal membrane in monkeys. *J. Dent. Res.*, v. 62, n. 1, p. 75-78, Jan. 1983.

NEVINS, M.; SKUROW, H. M. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.4, n.3, p. 30–49, 1984.

NEWCOMB, G. M. The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation. *J. Periodontol.*, v. 45, n. 3, p. 151–154, Mar.1974.

NOGUEIRA-FILHO, G.R.; STEFANI, C.M.; CASATI, M.Z.; NAKAI, C.M.; PLAZA, C.A.; NOCITI JUNIOR, F.H.; SALLUM, E.A.; De TOLEDO, S. Necessidade de tratamento periodontal avaliada pelo CPITN e sua relação com a qualidade de acabamento cervical das restaurações. *Pesq. Odontol. Bras.*, v. 15, n. 1, p. 51-55, Jan./Mar. 2001.

ORBAN, B.; BHATIA, H.; KOLLAR JUNIOR, J.A.; WENTZ, F.M. The epithelial attachment (The attached epithelial cuff). *J. Periodontol.*, v. 27, n. 3, p.167-180, July 1956.

OLIVA, A.; DELLA RAGIONE, F.; SALERNO, A.; RICCIO, V.; TARTARO, G.; GOZZOLINO, A.; D'AMATO, S.; PONTONI, G.; ZAPPIA, V. Biocompatibility studies on

glass ionomer cements by primary cultures of human osteoblasts. *Biomaterials*, v. 17, n. 13, p. 1351-1356, July 1996.

PACK, A. R. C.; COXHEAD, L. J.; MCDONALD, B. W. The prevalence of overhanging margins in posterior amalgam restorations and periodontal consequences. *J. Clin. Periodontol.*, v. 17, n. 3, p. 145-152, Mar. 1990.

PADBURY JUNIOR, A.; EBER R.; WANG H.L. Interactions between the gingiva and the margin of restorations. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v. 30, n. 5, p. 379-385, May 2003.

PALOMO, F.; KOPCZYK, R. A. Rationale and methods for crown lengthening. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 96, n.2, p. 257-260, Feb. 1978.

PANG, B.; FREEMAN, S. Oral lichenoid lesions caused by allergy to mercury in amalgam fillings. *Contact Dermatitis*, v. 33, p. 423-427, 1995.

PAOLANTONIO, M.; D'ERCOLE, S.; PERINETTI, G.; TRIPODI, D.; SERRAL, E.; BRUÈ, C.; PICCOLOMINI, R. Clinical and microbiological effects of different restorative materials on the periodontal tissues adjacent to subgingival class V restorations. 1-year results. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v. 31, p. 200-207, May 2004.

PARMA-BENFENATI, S.; FUGAZZOTTO P. A.; RUBEN M. P. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part I. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v. 5, n.6, p. 30-51, 1985.

PARMA-BENFENATI, S., FUGAZZOTTO, P. A., FERREIRA, P. M., RUBEN, M. P.; KRAMER, G. M. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part II. Anatomical considerations. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, Chicago, v. 6, n. 1, p. 64–75, 1986.

PELTOLA, M.; SALO, T.; OIKARINEN, K. Toxic effects of various retrograde root filling materials on gingival fibroblasts and rat sarcoma cells. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 8, n. 3, p. 120-124, Jun. 1992.

PENNEL, B.M.; KEAGLE, J.G. Predisposing factors in the etiology of cronic inflammatory periodontal disease. *J. Periodontol.*, Chicago, v. 48, n. 9, p. 517-532, Sept. 1977.

PEUMANS, M.; VAN MEERBEEK, B.; LAMBRECHTS, P.; VANHERLE, G.; QUIRYNEN, M. The influence of direct composite additions for the correction of tooth form and/or position on periodontal health. A retrospective study. *J. Periodontol.*, v. 69, n. 4, p. 422-427, Apr. 1998.

PITT FORD, T.R.; ROBERTS, G.J. Tissue response to glass ionomer retrograde root fillings. *Int. Endod. J.*, v. 23, n. 5, p. 233-238, Sept. 1990.

RAMFJORD, S.F.; COSTICH, E.R. Healing after exposure of periosteum on the alveolar process. *J. Periodontol.*, v. 39, n. 4, p. 199-207, July. 1968.

RENGGLI, H.H.; REGOLATI, B. Gingival inflammation and plaque accumulation by well – adapted supragingival and subgingival proximal restorations. *Helv. Odontol. Acta.*, v. 16, n. 2, p. 99-101, Oct. 1972.

REEVES, W.G. Restorative margin placement and periodontal health. *J. Prosthet. Dent.*, v. 66, n. 6, p. 733-736, Dec.1991.

ROCKENBACH, A.M.; ASSAF, J.H.; PEREIRA, J.E.S. Alterações dimensionais em cirurgia de aumento de coroa clínica a retalho. *Periodontia*, v. 4, n. 1, p. 199-202, jan./jun. 1995.

SCHÄTZLE, M.; LAND, N.P.; ANERUD, A.; BOYSEN, H.; BURGİN, W.; LOE, H. The influence of margins of restorations on the periodontal tissues over 26 years. *J. Clin. Periodontol.*, v.28, n.1, p.57-64, Jan. 2001.

SCHROEDER, H.E.; LISTGARTEN, M. Fine structure of the developing epithelial attachment of human teeth. 2. ed. Basel: S.Karger,1977. 146p.

SIDHU, S.K.; SCHMALZ, G. The biocompatibility of glass-ionomer cement materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v. 14, n. 6, p. 387-396, Dec. 2001.

SILNESS, J. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges: II. The influence of full and partial crowns on plaque accumulation, development of gingivitis and pocket formation. *J. Periodontal Res.*, v. 5, n. 3, p. 219-224, 1970.

SOTRES, L.S.; VAN HUYSSEN, G.; GILMORE, H.W. A histologic study of gingival tissue response to amalgam, silicate and resin restorations. *J. Periodontol.*, v. 40, n. 9, p. 543-546, Sept. 1969.

STAHL, S.S.; FROUM, S.J.; KUSHNER, L. Periodontoal healing following open debridement flap procedures. II Histologia Observations. *J. Periodontol.*, v. 53, n. 1, p. 15-21. Jan. 1982.

STERN, I.B. The fine structure of the ameloblast – enamel junction in mat incisors; epithelial attachment and cuticular membrane. In: Bresse – Eletron microscopy, v. 2, p. 00-6, 1962.

SUGAYA, T.; KAWANAMI, M.; NOGUCHI, H.; KATO, H.; MASAKA, N. Periodontal healing after bonding treatment of vertical root fracture. *Dent. Traumatol.*, v. 17, n. 4, p. 174-179, Aug. 2001.

TAL, H.; SOLDINGER, M.; DREIANGEL, A.; PITARU, S. Responses to periodontal Injury in the dog: removal of gingival attachment and supra-crestal placement of amalgam restorations. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 8, n. 3, p. 45-55, 1988.

TAL, H.; SOLDINGER, M.; DREIANGEL, A.; PITARU, S. Periodontal response to long-term abuse of the gingival attachment by supracrestal amalgam restorations. *J. Clin. Periodontol.*, v. 16, n.10, p. 654–659, Nov. 1989.

TASSERY, H.; REMUSAT, M.; KOUBI, G.; PERTOT, W.J. Comparison of the intraosseous biocompatibility of Vitremer and Super EBA by implantation into the mandible of rabbits. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 83, n.5, p. 602-608, May 1997.

TRISTÃO, G.C. Espaço biológico: estudo histométrico em periodonto clinicamente normal de humanos. 1992. 57 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

TROPE, M.; LOST, C.; SCHIMITZ, H.J.; FRIEDMAN, S. Healing of apical periodontitis in dogs after apicectomy and retrofilling with various filling materials. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 81, n. 2, p. 221-228, Feb. 1996.

URBANI, G; LOMBARDO, G; CASTELLARIN, M; SANTI, E; ABITBOL, T. Surgical correction of gingival recessions associated with radicular carious lesions. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v. 17, n. 4, p. 330-340, Apr. 1996.

VACEK, J. S.; GHR, M. E.; ASSAD, D. A.; RICHARDSON, A. C.; GIAMBARRESI, L. I. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 14, n. 2, p. 154-165, Apr. 1994.

VALDERHAUG, J.; HELOE, L. A. Oral hygiene in a group of supervised patients with fixed prostheses. *J. Periodontol.*, Chicago, v. 48, n.4, p. 221-224, Apr.1977.

VALDERHAUG, J. Periodontal conditions and caries lesions following the insertion of fixed prostheses: a 10-year follow-up study. *Int. Dent. J.*, v. 30, n. 4, p. 296-304, Dec. 1980.

VAN DIJKEN J.W.; SJÖSTRÖM, S. Development of gingivitis around aged restorations of resin-modified glass ionomer cement, polyacid-modified resin composite (compomer) and resin composite. *Clin. Oral Investig.*, v.2, n.4, p.180-183, Dec. 1998.

VAN DIJKEN, J.W.; SJÖSTRÖM, S.; WING, K. Development of gingivitis around different types of composite resin. *J. Clin. Periodontol.*, v. 14, n. 5, p. 257-260, May 1987.

VAN DIJKEN, J.W.; SJÖSTRÖM, S. The effect of glass ionômero cement and composite resin fillings on marginal gingival. *J. Clin. Periodontol.*, v. 18, n. 3, p. 200-203, Mar. 1991.

VAN DIJKEN, J.W.; SJÖSTRÖM, S.; WING, K. The effect of different types of composite resin fillings on marginal gingival. *J. Clin. Periodontol.*, v. 14, n.4, p. 185-189, May 1987.

WAERHAUG, J. Effect of rough surfaces upon gingival tissues. *J. Dent. Res.*, v.35, n.2, p. 323-325, Apr. 1956.

WAERHAUG, J. Histological considerations which govern where the margins of restorations should be located in relation to the gengiva. *Dent. Clin. North Am.*, p.161-176, Mar. 1960.

WAERHAUG, J. Presence or absence of plaque on subgingival restorations: *Scand. J. Dent. Res.*, v. 83, p. 193, 1975.

WAERHAUG, J. Temporary restorations: advantages and disadvantages. *Dent. Clin. North Am.*, v.24, n.2, p. 305–316, Apr. 1980.

WAERHAUG, J. The gingival pocket. *Odont. T.*, v.60 (suppl. 1), p. 181, 1952.

WAERHAUG, J. Tissue reactions around artificial crowns. *J. Periodontol.*, v. 24, n. 3, p.172-185, Jul. 1953.

WAERHAUG, J.; ZANDER, H.A. Reaction of gingival tissues to self curing acrylic restorations. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 54, n.6, p.760-768, June 1957.

WHITE JUNIOR, C. Repair of a root resorption lesion: a case report. *J. Periodontol.*, v.69, n.5, p.596-600, May 1998.

WIKESJÖ, U.M.; NILVÉUS, R. Periodontal repair in dogs: healing patterns in large circumferential periodontal defects. *J. Clin. Periodontol.*, v.18, n.1, p.49-59, Jan. 1991.

WILSON, R.D.; MAYNARD, G. Intracrevicular restorative dentistry. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v. 1, n. 4, p. 34-49, 1981.

WISE, M. D.; DYKEMA, R.W. The plaque – retaining capacity of four dental materials. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 33, n. 2, p. 178-190, Feb.1975.

WOLFFE, G.N.; VAN DER WEIJDEN, F.A.; SPANAUF A.J.; QUINCEY, G.N. Lengthening clinical crowns: a solution for specific periodontal, restorative, and esthetic problems. Quintessence Int., Berlim, v. 25, n. 2, p. 81-88, Feb.1994.

WOLFSON, E.M.; SELTZER, S. Reaction of rat connective tissue to some gutta – percha formulations. J. Endod., v.1, n.12, p.395-402, Dec. 1975.

Anexo C – Parecer da Comissão de Ética na Experimentação Animal (CEEa)

128



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba



COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CEEa)

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto "Avaliação da resposta biológica dos tecidos periodontais a materiais restauradores adesivos posicionados em cavidades cervicais, ao nível da crista óssea alveolar. Estudo histológico em cães." sob responsabilidade do **Prof. Dr. ÁLVARO FRANCISCO BOSCO, THIAGO MARCHI MARTINS, FERNANDO NÓBREGA e MICHEL REIS MESSORA** está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela CEEa em reunião de 06/05/2004, de acordo com o protocolo nº24/04.

Araçatuba, 26 de maio de 2004.

Prof.ª Ass. Dr.ª Adelina Maria da Silva
Presidente



Anexo D – Normas do Periódico “Journal of Periodontology”

129

Instructions to Authors

Effective August 1, 2005

Please note that changes to the Instructions to Authors are set in boldface type for easy reference.

CONTENT

The Journal of Periodontology publishes articles relevant to the science and practice of periodontics and related areas. Manuscripts are accepted for consideration with the understanding that text, figures, photographs, and tables have not appeared in any other publication, except as an abstract prepared and published in conjunction with a presentation by the author(s) at a scientific meeting, and that material has been submitted only to this journal.

MANUSCRIPT CATEGORIES AND SPECIFIC FORMATS

Submissions to the Journal of Periodontology should be limited to one of the categories defined below. Specific information regarding length and format is provided for each category. Please also refer to the instructions provided under Manuscript Submission, Preparation, and Format.

ORIGINAL ARTICLES

These are papers that report significant clinical or basic research on the pathogenesis, diagnosis, and treatment of the different forms of periodontal disease. Papers dealing with design, testing, and other features of dental implants are also included.

Format

Abstract

All original articles should be submitted with a structured abstract, consisting of no more than 250 words and the following four paragraphs:

- * Background: Describes the problem being addressed.
- * Methods: Describes how the study was performed.
- * Results: Describes the primary results.

* **Conclusions:** Reports what authors have concluded from these results, and notes their clinical implications.

Introduction

The Introduction contains a concise review of the subject area and the rationale for the study. More detailed comparisons to previous work and conclusions of the study should appear in the Discussion section.

Materials and Methods

This section lists the methods used in the study in sufficient detail so that other investigators would be able to reproduce the research. When established methods are used, the author need only refer to previously published reports; however, the authors should provide brief descriptions of methods that are not well known or that have been modified. Identify all drugs and chemicals used, including both generic and, if necessary, proprietary names and doses. The populations for research involving humans should be clearly defined and enrollment dates provided.

Results

Results should be presented in a logical sequence with reference to tables, figures, and illustrations as appropriate.

Discussion

New and possible important findings of the study should be emphasized, as well as any conclusions that can be drawn. The Discussion should compare the present data to previous findings. Limitations of the experimental methods should be indicated, as should implications for future research. New hypotheses and clinical recommendations are appropriate and should be clearly identified. Recommendations, particularly clinical ones, may be included when appropriate.

STATE OF THE ART REVIEWS

These are focused reviews of basic and clinical science related to periodontics and implant dentistry. These reviews should be concise and address an important and timely clinical

Thiago Marchi Martins - Mestrado

question. The review should be based on a critical assessment of the literature, and may include data or examples from the research or clinical experience of the author(s). Authors should discuss clinical relevance and future projections. At-large submissions will be considered, but authors should contact the Editor-in-Chief before developing a manuscript to avoid duplicating a topic already in preparation. Papers should be balanced, literature-based reviews that are concise (2,000 to 3,000 words) with about 100 key references. Articles should be written at a level instructive to Journal readers. For example, clear definitions of abbreviations and a glossary of terms may be useful for defining highly technical or new terminology. Since critical reviews require selection of reports and interpretation of data, authors should not have a financial interest in the companies making products or providing services described in the review.

Format

Abstract

The abstract should summarize the main conclusions of the review in 350 words or less.

Introduction

A question or series of related questions to be addressed are given; rationales for asking these questions and why the questions are timely should be explained.

Methods

The method of reviewing the literature should be discussed (e.g., bibliographic indexes and databases used, limits on years covered by the search, languages searched, and other important information regarding the search process should be described).

Body

A sequence of logical subsections that reflect the area being reviewed should be developed. This section should be a critical analysis of the literature, including arguments needed to support the conclusions reached; why certain papers not meeting well-described critical standards, such as randomized clinical trials, were not used as evidence; and what issues remain unresolved and need further study. Evidence tables are often useful in summarizing reviewed literature, and various statistical analyses appropriate to reviewing literature, such as metaanalysis, should be considered.

COMMENTARY

The purpose of these papers is to provide a forum for discussion of controversies and other issues as they relate to the practice of periodontics and implant dentistry. Full and balanced discussion of controversies on important issues is encouraged. This may result in several authors each presenting a relevant viewpoint. Commentary articles should be concise (2,000 to 3,000 words); however, they should be complete and balanced, which may require that the issue or controversy addressed be highly focused. Appropriate references should be cited.

Format

Introduction

This section should clearly state the clinical question or issues to be discussed and document their importance and timeliness.

Body

The body should present the information supporting all aspects of the issues. This portion of the Commentary may be subdivided as appropriate with headings. Figures, tables, and other illustrative materials may be incorporated.

Summary

The summary should place the issue in perspective and point a way for future directions in addressing the controversy.

Acknowledgments

Since these papers allow authors to express their opinions on a subject, it is extremely important that authors disclose any and all affiliations, financial position, or any other information that constitutes a real or perceived conflict of interest.

CASE REPORTS

These manuscripts emphasize clinical periodontics and related oral medicine and pathology. Unusual cases illustrating lesions affecting the orofacial structures that may be expected to influence management of periodontal and implant patients could be presented. Case reports should describe: 1) unique cases that may represent a previously undescribed condition; 2) unexpected association of two or more diseases; 3) adverse or unexpected treatment response; or 4) any other clinical observation based upon welldocumented cases that provide important new information.

CASE SERIES

These papers report a sufficient number of consecutive or randomized cases to make a persuasive argument for or against the procedure, technique, or concept under discussion. Cases should be relatively homogeneous so that a systematic evaluation of one type of disease, lesion, or condition is made for the procedure under consideration. Also, treatment and documentation should be consistent and standardized for all cases. It is recognized that definitive evidence for the safety and efficacy of any procedure, drug, or device comes primarily from well-designed, randomized, controlled trials. However, well-executed case series may lead to hypotheses about the usefulness of new and innovative procedures, drugs, or devices and may therefore be of value to the progress of clinical science.

Format

Abstract

Case Reports and Case Series should be submitted with a structured abstract, consisting of no more than 250 words and the following four paragraphs:

- * Background: Describes the clinical situation being discussed.
- * Methods: Describes the clinical procedures (surgical and non-surgical) performed.
- * Results: Describes the clinical results.
- * Conclusions: Reports what authors have concluded, specifically clinical implications in practice situations.

Introduction

This section should include a critical review of the pertinent literature.

Case Description and Results

This section describes the case or cases, including all relevant data. For ease of presentation, tables describing longitudinal data in a chronological form may be useful. Carefully selected, high-quality clinical photographs in full color, as well as radiographs, are encouraged.

Discussion

This should include findings, put into perspective with respect to the field and literature. Unique arguments and new information gained should be summarized. Consideration of the clinical significance of the case(s) should be emphasized in all sections.

CLINICAL PRACTICE (FORMERLY INNOVATIONS IN PERIODONTICS)

These manuscripts should emphasize methods, such as the application of new technology, materials, and techniques to patient management, and should be illustrated carefully and fully, with radiographs and color clinical photographs. The innovation/method should be described in detail so that readers can duplicate the procedures. In addition, the innovation/method should have been used on a sufficient number of cases or subjects to demonstrate its utility and any adverse effects. Also, experience in use of the technique should allow the author(s) to describe situations or conditions where the procedure may not work as effectively.

Only procedures that give consistent results documented over a sufficiently large number of cases should be submitted for publication. Manuscripts should be concise and should consist of an abstract, an introduction, a description of the innovation/ method in conjunction with management of a case(s), and a discussion. It should be noted that certain new innovations might require human subject review and informed consent. It is the responsibility of the author to obtain these. In particular, the Editors are seeking papers describing how practitioners manage site preservation, pre-implant surgery, guided tissue regeneration, furcation preparation, root resection, suturing, and root coverage of extensively prepped teeth and/ or previously restored roots, although other topics are encouraged as well.

GUEST EDITORIALS

Guest Editorials may be invited or may be submitted from authorities in certain areas as a means of offering their perspective on one or more articles published in the Journal, or on other items of interest to the readership.

LETTERS TO THE EDITOR

Letters may comment on articles published in the Journal and should offer constructive criticism. If a letter comments on a published article, the author(s) will be provided 60 days to respond to the observations. Letters to the Editor may also address any aspect of the profession, including education and training, new modes of practice, and concepts of disease and its management. Letters should be brief, focused on one or a few specific points or

Thiago Marchi Martins - Mestrado

concerns, and can be signed by no more than five individuals. Citations should be handled as standard references.

MANUSCRIPT SUBMISSION, PREPARATION, AND FORMAT

The Journal of Periodontology accepts manuscript submissions online at the following URL: <http://jperio.manuscriptcentral.com>. Authors should prepare manuscripts in accordance with both the instructions below and the preceding instructions provided for each manuscript category. Detailed instructions for online submission are described under “Web Uploading Policies and Instructions.” Revisions of and inquiries regarding previously submitted manuscripts (hard copy submissions) should be sent to: Managing Editor, Journal of Periodontology, 737 North Michigan Avenue, Suite 800, Chicago, IL 60611-2690. Telephone: 312/573-3224; e-mail: julie@perio.org.

SUBMISSION

Authorship

Only those individuals who have made a substantial contribution to the work and who are willing to take public responsibility for the content of the manuscript should be listed as authors. Once the Journal has received a manuscript, any changes in authorship must be faxed to the editorial office at 312/573-3225 (attn: Julie Daw, Managing Editor) and must contain the signature of the author who has been added or removed from the paper. Letter of Submission A letter of submission stating that the material is original, has not been published elsewhere, and is being submitted only to the Journal of Periodontology must accompany each manuscript. All authors must sign the submission letter as evidence of their approval of the material and its contents.

PREPARATION

Style

Please follow the guidelines below when preparing the manuscript:

- * Be sure to put the genus and species of an organism and journal names in the reference section in italics.
- * The Journal of Periodontology does not italicize common Latin terms such as *in vitro*, *in vivo*, *e.g.*, or *i.e.*
- * Use a block style; do not tabulate or indent material.

Thiago Marchi Martins - Mestrado

* Refer to the 4th edition of the Glossary of Periodontal

Terms published by the American Academy of Periodontology for preferred terminology.

Authors are encouraged to use the new disease classification as outlined in the Annals of Periodontology, volume 4 (1999 International Workshop for a Classification of Periodontal Diseases and Conditions). A summary can be found on the American

Academy of Periodontology Web site at www.perio.org/resources-products/classification.htm.

FORMAT

Manuscripts must be submitted in Microsoft Word. Margins should be at least 1\$ on both sides and top and bottom. Materials should appear in the following order:

Title Page

Abstract (or Introduction) and Key Words

Text

Footnotes

Acknowledgments

References

Figure Legends

Tables

Figures should not be embedded in the manuscript.

Authors should retain a copy of their manuscript for their own records.

TITLE PAGE

The Title Page should contain: 1) a concise but informative title; 2) first name, middle initial, and last name of each author, with the highest academic degree and the current institutional affiliation for each; 3) name of the department(s) and institution(s) to which the work should be attributed (please use footnote symbols [in the sequence *, †, ‡, §, jj, ¶, #, **, etc.] to identify authors and their corresponding

institutions); 4) disclaimers, if any; 5) the name and address (including fax number and e-mail) of the author(s) responsible for correspondence (please indicate whether fax number and e-mail can be published); 6) sources of support in the form of grants, equipment, drugs, or other significant sources of support; 7) any financial relationships between any author and a

commercial firm that may pose a conflict of interest; 8) number of figures and tables in the manuscript; and 9) a short running title of no more than 60 characters, including spaces.

ABSTRACT OR INTRODUCTION

Please see specific instructions provided for each manuscript category.

KEY WORDS

A maximum of six key words or short phrases, drawn from MeSH documentation, to facilitate indexing should be listed below the abstract.

TEXT

Please see specific instructions provided for each manuscript category.

ACKNOWLEDGMENTS AND CONFLICT OF INTEREST

At the end of the Discussion, acknowledgments may be made to: 1) individuals who contributed to the research, including technical help or participants in a clinical study (authors are responsible for obtaining written permission from persons listed by name); 2) sources of financial and/or material support; and 3) financial relationships that may pose a conflict of interest or potential conflict of interest. These may include employment or acting as an officer, director, or owner of a company whose products, or products of a competitor, are being tested. Also, owning substantial stock or having other financial interests in such companies should be disclosed. Positions of authors employed by commercial firms should be included here.

REFERENCES

References should be numbered consecutively in the order in which they appear in the text. A journal, magazine, or newspaper article should be given only one number; a book should be given a different number each time it is mentioned, if different page numbers are cited. All references are identified, whether they appear in the text, tables, or legends, by Arabic numbers in superscript. Journal title abbreviations should be those used by the U.S. National Library of Medicine. If you are uncertain about the correct abbreviation for a journal title, please refer to the NLM's comprehensive listing at <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>.

The use of abstracts as references is strongly discouraged. Manuscripts accepted for publication may be cited. Material submitted, but not yet accepted, should be cited in text as

“unpublished observations.” Written and oral personal communications may be referred to in text, but not cited as references. Please provide the date of the communication and indicate whether it was in a written or oral form. In addition, please identify the individual and his/her affiliation. Authors should obtain written permission and confirmation of accuracy from the source of a personal communication. Presented papers, unless they are subsequently published in a proceedings or peerreviewed journal, may not be cited as references. For most manuscripts, authors should limit references to materials published in peer-reviewed professional journals. In addition, authors should verify all references against the original documents. References should be typed double-spaced. Examples of references are given below:

Journals

1. Standard journal reference. Note: list all authors if six or less; when seven or more, list only first three and add et al. Glass DA, Mellonig JT, Towle HJ. Histologic evaluation of bone inductive proteins complexed with coralline hydroxyapatite in an extraskeletal site of the rat. *J Periodontol* 1989;60:121-125.
2. Corporate author. Federation Dentaire Internationale. Technical report No. 28. Guidelines for antibiotic prophylaxis of infective endocarditis for dental patients with cardiovascular disease. *Int Dent J* 1987;37:235.
3. Journal paginated by issue. Card SJ, Caffesse RG, Smith BA, Nasjleti CE. New attachment following the use of a resorbable membrane in the treatment of periodontitis in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9(1):59-69.
4. Non-English-language titles translated into English. Buchmann R, Khoury F, Hesse T, Muller RF, Lange DE. Antimicrobial therapy of periimplant disease (in German). *Z Zahna`rztl Implantol* 1996;12:152-157.

Books and Other Monographs

5. Personal author(s). Tullman JJ, Redding SW. *Systemic Disease in Dental Treatment*. St. Louis: The CV Mosby Company; 1983:1-5.
6. Chapter in a book. Rees TD. Dental management of the medically compromised patient. In: McDonald RE, Hurt WC, Gilmore HW, Middleton RA, eds. *Current Therapy in Dentistry*, vol. 7. St. Louis: The CV Mosby Company; 1980:3-7.

7. Agency publication. Miller AJ, Brunelle JA, Carlos JP, Brown LJ, Loë H. Oral Health of United States Adults. Bethesda, MD: National Institute of Dental Research; 1987. NIH publication no. 87-2868.
8. Dissertation or thesis. Teerakapong A. Langerhans' cells in human periodontally healthy and diseased gingiva. [Thesis]. Houston, TX: University of Texas; 1987. 92 p.

Electronic Citations

9. Online journals without volume and page information. Berlin JA, Antman EM. Advantages and limitations of meta-analytic regressions of clinical trials data. Online J Curr Clin Trials [serial online]. June 4, 1994; doc 134. Accessed July 20, 2000.
10. Online journals with volume and page information. Fowler EB, Breault LG. Ridge augmentation with a folded acellular dermal matrix allograft: A case report. J Contemp Dent Pract [serial online]. 2001;2(3):31-40. Available from: Procter & Gamble Company, Cincinnati, OH. Accessed December 15, 2001.
11. Web sites. Centers for Disease Control and Prevention. Preventing emerging infectious diseases: Addressing the problem of antimicrobial resistance. Available at: <http://www.cdc.gov/ncidod/emergplan/antiresist/>. Accessed November 5, 2001.

TABLES

Tables should be numbered consecutively in Arabic numbers in the order of their appearance in the text. A brief descriptive title should be supplied for each. Explanations, including abbreviations, should be listed as footnotes, not in the heading. Every column should have a heading. Statistical measures of variations such as standard deviation or standard error of the mean should be included as appropriate in the footnotes. Do not use internal horizontal or vertical rules.

FIGURE LEGENDS

Legends should be typed double-spaced with Arabic numbers corresponding to the figure. When arrows, symbols, numbers, or letters are used, explain each clearly in the legend; also explain internal scale, original magnification, and method of staining as appropriate. Panel labels should be in capital letters. Legends should not appear on the same page as the actual figures.

FIGURES

Digital files must be submitted for all figures. Submit one file per figure. Multiple panels should be labeled and combined in a single file. Photomicrographs should have internal scale

markings. Human subjects must not be identifiable in photographs, unless written permission is obtained and accompanies the photograph. Lettering, arrows, or other identifying symbols should be large enough to permit reduction and must be embedded in the figure file. Figure file names must include the figure number. Clinical color photographs are encouraged. There is no charge to the author for publication of any figure. Authors are asked to use shades of green, blue, or purple in color graphs. Yellow, red, and orange should be avoided unless scientifically necessary (e.g., to depict species of the orange complex, red complex, etc.). Authors are strongly encouraged to prepare basic, simple designs that can be clearly understood when reproduced; use of “3-dimensional” graphics is not recommended. Unnecessarily complex designs may be returned for simplification before publication. Details of programs used to prepare digital images must be given to facilitate use of the electronic image. Use solid or shaded tones for graphs and charts. Patterns other than diagonal lines may not reproduce well.

DIGITAL FILE SPECIFICATIONS

To ensure the highest quality reproduction of your figures, please observe the following recommendations.

Resolution

Proper resolution is very important to preserve the quality of your printed figures. The following resolutions must be submitted for your files. Please do not reduce your figures below a readable size to achieve higher resolution. These files will not be usable.

Format

TIFF or EPS files at the proper resolution (see above) will give the best results. If you cannot produce these files, do not send low-resolution conversions. With all figures, please also send a PDF that can be rasterized in the event your files are not usable. PPT, Word, Excel, PS, and JPEG files can sometimes be acceptable alternatives. Send these along with a PDF if you cannot achieve the proper results in TIFF or EPS format. Never use patterned fills in PowerPoint graphs. Solid tones or colors will make these files usable.

Color Space

Figures should be saved as CMYK, not RGB. Files submitted in RGB will be converted to CMYK, and significant color shift may occur.

Font

Files other than TIFF or JPEG must be saved with fonts embedded. Acceptable fonts include Helvetica, Times New Roman, Symbol, Mathematical PI, and European PI. All other fonts may be replaced, resulting in data loss or realignment.

Other

Please send a PDF with all figure submissions and verify that the PDF and digital versions of your figures are identical. If you have any questions concerning the creation or submission of digital art, please visit the Dartmouth Journal Services Web site at <http://www.dartmouthjournals.com/digart.html> or send an e-mail to perio@dartmouthjournals.com.

UNITS OF MEASUREMENT

Measurements of length, height, weight, and volume should be reported in metric units or their decimal multiples. Temperatures should be given in degrees Celsius and blood pressure in millimeters of mercury. All hematologic and clinical chemistry measurements should be reported in the metric system in terms of the International System of Units (SI). Description of teeth should use the American Dental Association (i.e., Universal/National) numbering system.

STATISTICS

Statistical methods should be described such that a knowledgeable reader with access to the original data could verify the results. Wherever possible, results should be quantified and appropriate indicators of measurement error or uncertainty given. Sole reliance on statistical hypothesis testing or normalization of data should be avoided. Data in as close to the original form as reasonable should be presented. Details about eligibility criteria for subjects, randomization, methods for blinding of observations, treatment complications, and numbers of observations should be included. Losses to observations, such as dropouts from a clinical trial, should be indicated. General-use computer programs should be listed. Statistical terms, abbreviations, and symbols should be defined. Detailed statistical, analytical procedures can be included as an appendix to the paper if appropriate.

ANIMAL AND HUMAN TRIALS

All manuscripts reporting the use of human subjects must include a statement that the protocol was approved by the author's institutional review committee for human subjects or that the study was conducted in accordance with the Helsinki Declaration

Thiago Marchi Martins - Mestrado

of 1975, as revised in 2000. Do not use any designation in tables, figures, or photographs that would identify a patient, unless express written consent from the patient is submitted. For research involving the use of animals, it is necessary to indicate that the protocol was approved by the author’s institutional experimentation committee or was in accordance with guidelines approved by the Council of the American Psychological Society (1980) for the use of animal experiments.

FOOTNOTES

Footnotes should be used only to identify author affiliation; to explain symbols in tables and illustrations; and to identify manufacturers of equipment, medications, materials, and devices. Use the following symbols in the sequence shown: *, †, ‡, §, k, ¶, #, **, ††, etc.

IDENTIFICATION OF PRODUCTS

Use of brand names within the title or text is not acceptable, unless essential when the paper is comparing two or more products. When identification of a product is needed or helpful to explain the procedure or trial being discussed, a generic term should be used and the brand name, manufacturer, and location (city/state/country) cited as a footnote.

REVIEW PROCESS AND PUBLICATION PROCEDURES

Peer Review

The Journal of Periodontology is a peer-reviewed publication. All manuscripts, including State of the Art Reviews, Commentaries, Case Reports, Case Series, and Clinical Practice, are submitted to a minimum of two reviewers and, when appropriate, to a statistical reviewer. Authors are given reviewer comments and additional information or observations as the Editor believes would be helpful. Revised manuscripts are due within 60 days of receipt of the Editor’s communication.

Copyright

All manuscripts accepted for publication become the property of the American Academy of Periodontology. A copyright form must be signed by all authors and returned to the Managing Editor.

Reprints

Corresponding authors may purchase reprints at the time pages are received for proofreading. Reprints can be purchased in 4-color or black and white. Web Uploading Policies and Instructions The following information will help in preparing and submitting your manuscript

Thiago Marchi Martins - Mestrado

to the Journal of Periodontology Web-based peer review system, JOP Manuscript Central. Also refer to the previous pages for guidelines on preparing and formatting manuscripts. Submit manuscripts to <http://jperio.manuscriptcentral.com>. You will be able to monitor the progress of your manuscript through the peer review process.

PREPARING AND FORMATTING ELECTRONIC MANUSCRIPTS

Text file: Submission of manuscripts must be in Microsoft Word (.doc). This applies to both Windows and Macintosh platforms. If you are using any other word processing program, you must save the text file as .rtf. Use basic fonts such as Arial, Courier, Times, or Times New Roman. Special or mathematical characters and Greek letters that are not on a standard keyboard must be created using the Symbol font. **Tables:** The system will easily read tables created with Word's table utility or when inserted into Word from Excel.

Equations: Create an equation as text, treating any mathematical symbols as special characters and assigning them the Symbol font. **Figures and illustrations:** To prevent problems during the review process, figures and illustrations should be submitted only in the following formats: EPS or TIFF, and at the highest resolution possible (at least 600 dpi for CMYK or halftones [grayscale mode] and 1,000 dpi for line art [bitmap mode]). Any other format might not be readable by a reviewer. Illustrations and graphics for revised manuscripts must be submitted in EPS or TIFF only. Submit only one file per figure (combine and label panels). If panels are in different formats, save the entire file at the highest applicable resolution (see page 6). Save figures and illustrations with clear and simple file names, such as “Figure 1.tif” or “Fig1.tif.” File names should match the labeling that appears in the legends in the text document.