



VANESSA CAMILA DA SILVA

**Efeito da movimentação ortodôntica
sobre lesão de furca Grau II tratada
com matriz mineral óssea bovina e
membrana absorvível. Estudo
histológico e histométrico em cães.**

ARARAQUARA

2004



VANESSA CAMILA DA SILVA

**Efeito da movimentação ortodôntica
sobre lesão de furca Grau II tratada
com matriz mineral óssea bovina e
membrana absorvível. Estudo
histológico e histométrico em cães.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração - Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli

ARARAQUARA

2004

Silva, Vanessa Camila da

Efeito da movimentação ortodôntica sobre lesão de furca grau II tratada com matriz mineral óssea bovina e membrana absorvível. Estudo histológico e histométrico em cães / Vanessa Camila da Silva. – Araraquara : [s.n.], 2004.

181 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.

Orientador : Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli.

1. Periodontia 2. Regeneração tecidual guiada 3. Materiais biocompatíveis 4. Ortodontia. I. Título.

Dados Curriculares

Vanessa Camila da Silva

Nascimento 08 de Julho de 1978 – São Carlos

Filiação Silvio José da Silva
Isabel Cristina Gradim da Silva

1996/1999 Curso de Graduação em Odontologia pela Faculdade de
Odontologia de Araraquara -UNESP

2000-2001 Curso de Especialização em Periodontia pela APCD -
UNESP - Araraquara

2002/2004 Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Área de
Periodontia, Nível de Mestrado, na Faculdade de
Odontologia de Araraquara – UNESP.

*... Há quem diga que todas as noites são de sonhos.
Mas há também quem garanta que nem todas, só as de
verão.
Mas no fundo isso não tem muita importância.
O que interessa mesmo não são as noites em si, são os
Sonhos.
Sonhos que o homem sonha sempre.
Em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo
ou acordado...*

William Shakespeare

“Tudo que tenho recebi de Deus; - de que queres que me envaideça?”

Zákind Platigórsky

AGRADEÇO A DEUS POR ESSA CONQUISTA.

Quando se consegue chegar ao final do trabalho proposto, pode-se sentir o peso das contribuições dadas por pessoas que ao ajudarem, mesmo supondo serem contribuições simples ou obrigações, muitas vezes não avaliam o peso de suas atitudes para quem as recebeu. Minha profunda gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

“Uma mente que se abre a uma nova idéia jamais retorna ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Silvio e Cristina, *meus pais*, sem vocês eu nem estaria aqui hoje. Obrigada pelo amor, carinho e atenção que sempre me dedicaram. Pessoas bondosas que sempre fizeram de tudo pela felicidade dos filhos, sempre apoiando e incentivando em todos os projetos de minha vida. Vocês são os melhores pais que já conheci. Obrigada por tudo!! Esse também é um triunfo seu !!!

Guerino, Olinda, Maria e Belmira, *meus avós*, raízes de nossa família. Carinho e atenção para com os netos, sempre interessados e torcendo pelas nossas conquistas.

Diego, *meu irmão*, minha gratidão e carinho pelo nosso convívio e sua existência.

Aos ***meus tios e primos(as)***, em especial à tia e madrinha **Rose, Manoel e Isabel** pelo convívio, amor e paciência.

Aos ***meus sogros e amigos Juarez e Ilzamar*** por todo o carinho que tem por mim e por me conferirem o seu tesouro.

Ao meu querido **Erick**, obrigada pelo amor, carinho incondicional, ajuda e paciência em todos os momentos. A vida com amor é mais fácil e gostosa de ser vivida. Gostaria que você ficasse para sempre ao meu lado.

Vocês são os maiores motivos para vencer esse desafio! Amo vocês!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu Orientador

Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli, pela amizade, atenção, dedicação e pelo modo amigo como me orientou durante o nosso convívio desde a minha graduação. O Rei Salomão já dizia: “Preste atenção no que lhe ensinam e aprendam o mais que puder” (Pv 23:12). Obrigada por compartilhar o seu conhecimento, acompanhar-me em todas as fases deste estudo e pela confiança em mim depositada.

Muito Obrigada !!!

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, na pessoa do seu diretor Professor Dr. **Ricardo Samih Georges Abi Rached** e de seu vice-diretor Professor Dr. **Roberto Miranda Esberard**, pela recepção e condições oferecidas para a realização desse trabalho.

Aos Professores da Disciplina de Periodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara: **Benedicto Egbert Corrêa de Toledo, Ricardo Samih Georges Abi Rached, Elcio Marcantonio Junior, José Eduardo César Sampaio, Rosemary Adriana Chiérici Marcantonio, Silvana Regina Perez Orrico e Carlos Rossa Junior**, pelo ensino, incentivo, amizade e apoio durante toda minha formação. Vocês me ensinaram muito mais que somente Odontologia.

Ao Professor Dr. **José Cláudio Martins Segalla**, pela ajuda na parte protética desse trabalho e pelo carinho com que sempre me tratou.

À Professora Dra **Eleny Balducci Roslindo**, minha primeira orientadora, pelas sugestões e amizade.

Aos demais professores desta Faculdade e àqueles que lecionaram durante o meu curso de Mestrado.

À Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Periodontia, Professora Dra **Rosemary Adriana Chiéríci Marcantonio**, pelo nível do curso oferecido e pelo carinho que tem por todos nós.

À **Regina Lúcia, Fernanda, D. Maria do Rosário, D. Terê, Zezé, Nice, Vera, Sueli, Thelma e Toninho**, funcionários da Periodontia, sempre dispostos a nos ajudar. Obrigada pela amizade.

À **Ana Cláudia G. C. Miranda**, pelo trabalho laboratorial na confecção das lâminas e principalmente pela amizade e carinho com que sempre me tratou.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação e Graduação pela organização, cooperação e competência.

Aos funcionários da Biblioteca pelo apoio constante, em especial à **Maria José**, pela correção e revisão da redação técnica e das referências bibliográficas.

À Professora **Maria Lúcia Montoro**, pelo eficiente serviço de revisão gramatical deste trabalho.

Ao **Vanderlei**, da Odontologia Restauradora, pela ajuda na confecção dos componentes protéticos e ao **Marcelo**, da Anatomia, pela ajuda na redução das peças.

À todos os funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara.

À **Carolina Chan Cirelli, Helder e Paulo Sakima** pela amizade e ajuda na realização da parte ortodôntica desse trabalho.

Ao Dr. **Alessandro Galhardo**, veterinário, pela atenção dedicada, ajuda com os animais e pela amizade.

Ao **Fernando**, do Biotério, pela ajuda no manejo dos animais.

Ao Professor Dr. **Raphael Carlos Comelli Lia (Lelo)** pela amizade e ajuda fundamental na leitura das lâminas.

À **Rose**, da UNAERP, pela atenção e ajuda na realização das fotografias.

Ao Professor Dr. **José Vanderlei Menani** e a **Lisandra Brandino de Oliveira**, do Departamento de Fisiologia da FOAr-UNESP, pela

disponibilidade e ajuda na obtenção das fotografias para análise histométrica.

Ao Professor Dr. **Romeu Magnani** pela realização da parte estatística desse trabalho.

Aos amigos de turma **Fernando, Ishi, Jorge, Samy, Andréa, Beatriz, Dani Gonçalves, Elisângela, Fernanda, Juliana Moraes, Juliana Rico e Patrícia** pela amizade, cooperação, festas, aprendizado e pelo apoio. “Nenhum caminho é longo demais quando amigos nos acompanham.”

Carla, Ana Emília, Josiane, Cacá, Sabrina, Rodrigo, Luiz Henrique, Celso, Cliciane, Cristiane, Teresinha, Ricardo, Marinella, José Marcos, Karina, Esmeralda, Rogério, Roberto, Emílio, Marília, Andréa, Dani Grisi, Dani Zandim, Gabriela, Rafael, Rafaela, Maurício e amigos da Pós-Graduação da Endodontia e a todos os amigos das demais disciplinas pela convivência, colaboração, festas, brincadeiras e sonhos compartilhados.

Aos amigos **Fernando, Samy, José Marcos, Cristiane e Maurício** meu muito obrigada. Sua ajuda e amizade foram fundamentais na realização deste trabalho.

Fernando, Samy e Maurício vocês foram amigos de todas as horas, com quem muito aprendi e dividi momentos ímpares.

Às minhas amigas **Cristiane D'Amico, Danieli Bôa Sorte, Luciane, Milena, Vanessa** e todos com quem estive menos presente neste período.

À **Dra Maralice Leite André e Dr. Ludgero Braga** pela amizade e acolhimento em nossa profissão.

Às minhas amigas e companheiras de casa, **Cristiane e Dani**, é muito bom conviver com pessoas maravilhosas como vocês que já se tornaram minhas irmãs e com quem muito aprendi. Bons tempos não voltam mas irmãs de escolha permanecem no coração...

Aos **animais** que permitiram a realização deste trabalho.

À **Capes**, pelo apoio financeiro.

A todos os amigos que silenciosamente e cada um a seu modo, tão bem souberam me ajudar. Mais uma vez **Obrigada !!!**

“Somos anjos de uma asa só e para voarmos precisamos nos abraçar uns aos outros.” Bob Marley

SUMÁRIO

LISTAS DE FIGURAS

LISTAS DE ABREVIATURAS

LISTAS DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	25
2. REVISÃO DA LITERATURA	29
3. PROPOSIÇÃO	55
4. MATERIAL E MÉTODO	57
5. RESULTADO	86
6. DISCUSSÃO	108
7. CONCLUSÃO	121
8. REFERÊNCIAS	123
9. APÊNDICE	150
10. ANEXO	154
11. RESUMO	175
12. ABSTRACT	178

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Exame clínico e radiográfico para inclusão do animal no estudo.

FIGURA 2 - Raspagem.

FIGURA 3 - Após descolamento do retalho.

FIGURA 4 - Lesão de furca G II.

FIGURA 5 - Defeito de furca com 2 mm de profundidade.

FIGURA 6 – Defeito de furca com 4 mm de altura.

FIGURA 7 – Defeito de furca com 3 mm de largura.

FIGURA 8 - Guta-percha para cronificar a lesão de furca.

FIGURA 9 – Exodontia do 1º pré-molar superior.

FIGURA 10 – Sutura.

FIGURA 11 – Remoção da guta-percha.

FIGURA 12 – Radiografia após remoção da guta-percha.

FIGURA 13 – Preparo da coroa dental.

FIGURA 14 – Exame clínico inicial anterior a cirurgia regenerativa.

FIGURA 15 - Defeito de furca com retalho aberto.

FIGURA 16 – Marcação radicular.

FIGURA 17 – Bio-Oss® no defeito de furca.

FIGURA 18 – Membrana Resotut XT® suturada.

FIGURA 19 – Reposicionamento coronário e sutura.

FIGURA 20 – Aplicação de gel de clorexidina 0,2%.

FIGURA 21 - Exame clínico e radiográfico intermediário.

FIGURA 22 - Aparelho ortodôntico no Grupo Teste.

FIGURA 23 - Tensiômetro (100 gF).

FIGURA 24 - Mola não ativada (9 mm).

FIGURA 25 - Mola ativada (11 mm).

FIGURA 26 - Fio dobrado justo ao tubo.

FIGURA 27 - Medida com paquímetro inicial e final (Grupo Controle).

FIGURA 28 - Medida com paquímetro inicial (Grupo Teste): 23 mm.

FIGURA 29 - Medida com paquímetro final (Grupo Teste): 19 mm.

FIGURA 30 - Oclusal inicial.

FIGURA 31 - Oclusal final.

FIGURA 32 - Radiografia final.

FIGURA 33 - 2º PM superior com movimento de translação para mesial (Grupo Teste). A. Reabsorção óssea no lado de pressão. B. Aposição óssea no lado de tensão.

FIGURA 34 - 2º PM superior (Grupo Controle). A. Lado da raiz distal. B. Lado da raiz mesial.

FIGURA 35 - Visão panorâmica da área de furca. Reparação da lesão de furca com regeneração de cimento (C) em toda superfície radicular, ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (O). Presença de Bio-Oss® (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) e/ou tecido ósseo (o). Setas indicam a marcação radicular. H/E (2x)

FIGURA 35A – Região da marcação radicular mostrando dentina (D), neoformação cementária (C), ligamento periodontal (LP), tecido ósseo (O)

e o biomaterial envolto por tecido ósseo (o) e tecido conjuntivo fibroso (TC). H/E (4x)

FIGURA 35B – Detalhe da área selecionada da FIGURA 35A. Dentina (D), cimento neoformado (C) e ligamento periodontal (LP). H/E (20x)

FIGURA 35C – Detalhe da FIGURA 35. Formação de cimento celular (C) no teto da furca, dentina (D). H/E (4x)

FIGURA 36 – Linha de reversão (LR) e linha de incremento (LI) no cimento (C). H/E (4x)

FIGURA 37 – Região de teto da furca. Dentina (D) e migração epitelial parcial nos cortes iniciais (E) com presença de biofilme bacteriano (B). H/E (20x)

FIGURA 38 – Biomaterial (BO) com osteoplastos (OP), linhas de reversão (LR) e envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC). Espaços brancos são artefatos de técnica (AT). H/E (10x)

FIGURA 39 - Visão panorâmica da área de furca. Reparação da lesão de furca com regeneração de cimento (C) em toda superfície radicular, ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (O). Presença de Bio-Oss® (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) e/ou tecido ósseo (o). Setas indicam a marcação radicular. Tricrômico de Masson (2x)

FIGURA 39A – Biomaterial (BO) envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC). Tricrômico de Masson (20x)

FIGURA 39B – Detalhe da FIGURA 39. Biomaterial (BO) envolto por tecido ósseo (o). Tricrômico de Masson (10x)

FIGURA 40 – Biomaterial (BO) envolto parcialmente por tecido ósseo (o) e por tecido conjuntivo fibroso (TC) e outro por tecido conjuntivo fibroso (TC). Presença de tecido ósseo (O) em remodelação. H/E (10x)

FIGURA 40A – Em maior aumento pode ser visualizado osteoclasto (OC) e osteoblastos na periferia (OB). H/E (20x)

FIGURA 41 – Biomaterial (BO) totalmente envolto por tecido ósseo (o). H/E (20x)

FIGURA 42 - Presença de Biomaterial (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) no interior do ligamento periodontal (LP). H/E (20x)

FIGURA 43 – Presença de cémentículos (Ce) na superfície radicular, em cimento (C). H/E (20x)

FIGURA 44 – Presença de medula adiposa (MA) na região apical da raiz. H/E (2x)

FIGURA 45 - Visão panorâmica da área de furca. Dentina (D). Reparação da lesão de furca com regeneração de cimento (C) em toda superfície radicular, ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (O). Presença de Bio-Oss® (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) e/ou tecido ósseo (O). Setas indicam a marcação radicular e quadrados indicam o maior aumento. H/E (2x)

FIGURA 45A e 45B – Detalhe da marcação radicular no lado de tensão (A) e pressão (B). Neoformação cementária (C), tecido ósseo (O), ligamento periodontal (LP) e o biomaterial envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC). Setas indicam a marcação radicular. H/E (4x)

FIGURA 45C – Detalhe da FIGURA 45. Biomaterial (BO), envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC) e com tecido ósseo interposto (OI). A área branca é artefato de técnica (AT). H/E (20x)

FIGURA 45D - Reabsorção do biomaterial (BO) com presença de osteoclastos (OC), no lado de pressão. H/E(40x)

FIGURA 46 – Lado de Pressão (P) e Tensão (T). Presença de tecido ósseo com arranjo espicular (OE) no lado de tensão e reabsorção óssea no lado de pressão (O), dentina (D) e reabsorção radicular no lado de pressão com aposição cementária (RR). Medula adiposa (MA). H/E (2x).

FIGURA 47 – Lado de Tensão (T) e Pressão (P) abaixo da marcação radicular. Dentina (D), cimento (C), espículas ósseas (EO). Tricrômico de Masson (2x).

FIGURA 47A – Maior aumento do lado de Tensão (T). Presença de ligamento periodontal (LP), fibras de Sharpey estiradas na direção da movimentação ortodôntica (FS), osso alveolar (O). Tricrômico de Masson (20x)

FIGURA 48 – Lado de pressão com reabsorção óssea alveolar (RO), cimento (C), dentina (D). H/E (10x)

FIGURA 48A – Detalhe da FIGURA 48. Osteoclastos na periferia do osso alveolar. H/E (40x)

FIGURA 49 –Osteoclastos (OC) na periferia do osso alveolar (O). Tricrômico de Masson (20x)

FIGURA 50 – Biomaterial (BO) envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC) no ligamento periodontal (LP), cimento (C). H/E (4x)

FIGURA 51 - Biomaterial (BO) envolto por tecido ósseo (o). Tricrômico de Masson (4x)

FIGURA 52 - Biomaterial (BO) abaixo da marcação radicular no lado de pressão. Seta indica marcação radicular. H/E (4x)

FIGURA 53 - Biomaterial (BO) no lado de pressão (P), no ápice radicular, no interior do espaço inter-radicular. H/E (2x)

FIGURA 54 - Representação gráfica de médias das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na *extensão linear da raiz*.

FIGURA 55 - Representação gráfica de médias das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na *área da lesão*.

LISTA DE ABREVIATURAS

AT - artefato de técnica

B – Biofilme bacteriano

BO - biomaterial Bio-Oss®

C - cimento

Ce - cementículos

D - dentina

Dr - direito

DFDBA - osso liofilizado desmineralizado

DP – desvio padrão

E - epitélio

Es - esquerdo

EO - espículas ósseas

e-PTFE - membrana de politetrafluoretileno expandido

FS - fibras de Sharpey

HE – hematoxilina e eosina

IG - índice gengival

IPI - índice de placa

Kg – kilograma

LI – linha de incremento

LP - ligamento periodontal

LR – linha de reversão

MA - medula adiposa

ml - mililitros

mm – milímetros

mm² – milímetros quadrados

NI - nível de inserção

Ni-Cr - níquel-cromo

o - biomaterial envolto por tecido ósseo

O - osso alveolar

OB - osteoblasto

OC - osteoclastos

OE – tecido ósseo com arranjo espicular

OI – osso interposto no biomaterial

OP - osteoplasto

Ot - outros tecidos (não-mineralizados e cimento)

p - valor de probabilidade

P - região de pressão

PM - pré-molar

PMCB - osso autógeno esponjoso e medular particulado

PS – profundidade de sondagem

RG – recessão gengival

RO - reabsorção óssea alveolar

RPL - regeneração periodontal linear

RR - reabsorção radicular

T - região de tensão

TC - tecido conjuntivo fibroso

TCPC - cerâmica β fosfato-tricálcio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados histométricos obtidos na extensão linear da raiz: original em mm e percentuais.

Tabela 2 - Dados histométricos obtidos na área da lesão: original em mm e percentuais.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na extensão linear da raiz: média, desvio padrão (DP) e o valor de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon.

Tabela 4- Estatísticas descritivas das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na área da lesão: média, desvio padrão (DP) e o valor de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon.

Tabela 5- Áreas de biomaterial, em mm², medidas em dois lados do espaço interradicular.

Tabela 6- Valores de probabilidade p obtidos pelo teste de Wilcoxon para comparações entre áreas de biomaterial de acordo com o lado e grupo experimental.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o aumento na procura por tratamento ortodôntico por pacientes adultos tem levado clínicos e pesquisadores a questionarem sobre o prognóstico do movimento de dentes previamente atingidos por doenças periodontais. Estes apresentarão periodonto reduzido com possibilidade de ter lesões ósseas. Dentre estas, as lesões de furca são as que apresentam maior dificuldade de eliminação ou manutenção, resultando em um alto percentual de insucesso e de recidiva da doença ^{48, 70}. Isto ocorre em função das características anatômicas das lesões de furca, principalmente as de Grau II e III, que dificultam o acesso às superfícies radiculares, tanto ao profissional durante a instrumentação quanto ao paciente na realização da higienização ⁷³.

Na década de 80, com o avanço das técnicas regenerativas, houve uma melhora no prognóstico das lesões ósseas, principalmente das lesões de furca Grau II. Segundo Carranza Jr e Jolkovsky ²⁴ (1991), estes defeitos oferecem maior superfície osteogênica, melhor suporte e maior suprimento vascular aos enxertos, além de serem menores e mais acessíveis às técnicas regenerativas que os defeitos de Grau III. Essas técnicas compreendem enxertos ósseos ou de materiais sintéticos, uso de modificadores biológicos, Regeneração Tecidual Guiada (RTG) e combinação dos procedimentos citados.

Estudos têm mostrado que a associação de biomateriais com a técnica de RTG tem apresentado resultados satisfatórios no tratamento de lesões de furca Grau II a curto ^{63, 116} e longo prazo ⁶⁹.

É considerada como vantagem do tratamento regenerativo de furcas Grau II a possibilidade de eliminação ou redução para lesões de furca Grau I, de mais fácil acesso ao controle de placa e à manutenção, tanto pelo paciente como pelo profissional ^{21, 45}.

Ao se considerar a possibilidade de movimentação ortodôntica de dentes previamente atingidos pela doença periodontal, vários fatores devem ser destacados. O movimento de dentes com doenças periodontais leva a uma maior destruição tecidual e ao comprometimento do suporte periodontal desses dentes. Segundo Ericsson et al.³⁴ (1977) e Melsen ⁷⁹ (1986), movimentos de intrusão e de translação de dentes com acúmulo de placa supragengival podem levar ao deslocamento subgengival de placa, resultando em maior reação inflamatória e reabsorção óssea.

Vários estudos ^{34, 33, 58, 32} têm mostrado a importância do controle de placa na manutenção do nível de inserção durante a movimentação ortodôntica. Sendo assim, o tratamento ortodôntico em pacientes previamente atingidos pela doença periodontal exige intenso cuidado na manutenção periodontal e no controle de placa, principalmente em áreas com lesões críticas como as de furca.

Mais especificadamente quanto aos defeitos de furca, estudos mostram ^{16, 111} que geralmente eles permanecem inalterados ou são agravados durante a movimentação ortodôntica. Alguns autores ^{16, 111} verticalizaram molares com lesão de furca e observaram que a extrusão que ocorre simultaneamente pode aumentar a gravidade do defeito, especialmente na presença da inflamação.

O tratamento regenerativo prévio das lesões de furca pode tornar seu controle mais fácil durante a terapia ortodôntica. Assim, estudos com análise histológica que avaliam a movimentação ortodôntica em dentes previamente tratados por técnicas regenerativas são importantes para verificar as respostas teciduais e o comportamento dos biomateriais diante dessa movimentação.

REVISÃO DA LITERATURA

TRATAMENTO DE LESÕES DE FURCA GRAU II

Furca é uma característica anatômica única dos dentes multiradiculares e é definida como a área entre as raízes onde estas começam a se separar do tronco radicular (WHEELER¹³⁴, 1958). Quando a doença periodontal atinge esse nível, tem-se um envolvimento de furca que é caracterizado como reabsorção óssea e perda de inserção no espaço inter-radicular. Esses defeitos representam um grande problema no tratamento da doença periodontal, levando inclusive a um maior risco de perda dental devido a dificuldades de acesso para higiene bucal e tratamento periodontal (HIRSCHFIELD; WASSERMAM⁴⁸, 1978; McFALL⁷⁰, 1982; GOLDMAN et al.³⁹, 1986; WANG et al.¹³¹, 1994).

Diferentes parâmetros clínicos têm sido propostos para classificar a extensão das lesões de furca. A classificação mais utilizada é a de Hamp et al.⁴³ (1975), que se baseia na profundidade de sondagem horizontal para o interior da furca, com incrementos de 3 mm para descrever a transição de um grau a outro nos três tipos de envolvimento propostos, sendo Grau I um envolvimento menor que 3 mm, Grau II maior ou igual a 3 mm e Grau III quando há perda de tecidos periodontais, no sentido horizontal, de um lado até o outro da furca.

Os tratamentos existentes para lesões nessa região de furca podem ser classificados em três tipos: conservador, ressectivo e regenerativo.

As técnicas conservadoras podem ser cirúrgicas ou não cirúrgicas e são utilizadas para instrumentação da área da furca, como a raspagem e aplainamento radicular com ou sem retalho para acesso. As avaliações clínicas não indicam uma diferença significativa entre o tratamento cirúrgico e não cirúrgico, independente do grau do envolvimento da furca (SCHROER et al.¹¹⁷, 1991). Contudo, raspagem sem acesso cirúrgico parece ser mais efetiva em preservar o nível de inserção existente (BRÄEGGER et al.¹³, 1989). A equivalência na eficiência clínica entre procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos de raspagem em furca pode ser atribuída a variáveis do operador, colaboração do paciente ou a combinação destes fatores (SCHROER et al.¹¹⁷, 1991). A raspagem geralmente não leva à regeneração, sendo o ganho de inserção limitado e predominantemente representado por epitélio juncional longo adjacente à superfície radicular previamente doente (FOWLER et al.³⁷, 1982; BOWERS et al.⁹, 1989; BOWERS et al.¹¹, 1989). Em geral, resultados longitudinais, após o tratamento periodontal, resultam em sucesso no controle da progressão da doença periodontal (HIRSCHFELD; WASSERMAN⁴⁸, 1978; RAMFJORD et al.¹⁰⁴, 1987). Contudo, em molares com envolvimento de furca, há uma reduzida taxa de sucesso após o tratamento conservador, que parece resultar da complexidade da

morfologia da furca e do limitado acesso para raspagem e higiene bucal, com remoção incompleta de depósitos duros e moles presentes na área inter-radicular da furca. (KALKWARF et al.⁵⁶, 1988; SCHROER et al.¹¹⁷, 1991; WANG et al.¹³¹, 1994).

O tratamento ressectivo foi definido por Carnevale et al.²³ (1995) como sendo a separação com ou sem remoção radicular de dentes multiradiculares. É indicada, por razões periodontais, quando há severa perda óssea afetando uma ou mais raízes, não passível de ser tratada por técnicas regenerativas, como ocorre em lesões Grau II e III de furcas, recessão ou deiscência severa em uma raiz, ou, por razões endodônticas, quando há fraturas e/ou perfurações radiculares e reabsorção radicular severa (BÜHLER¹⁵, 1988). Segundo Erpenstein³⁵ (1983), que, por 3 anos, examinou 34 molares seccionados, as principais indicações foram de origem endodôntica (58%), periodontal (26%), cárie (11%) e outras (5%).

O sucesso dessa terapia requer cuidados multidisciplinares incluindo cirurgia periodontal, tratamento endodôntico e reconstrução protética adequada. Em 1989, o Workshop Mundial em Periodontia posicionou a terapia ressectiva como sendo “um processo que permanece como parte do tratamento periodontal de problemas específicos que não podem ser resolvidos por outros meios e quando o dente em questão tiver um alto valor estratégico” (CAFFESSE¹⁷, 1989).

As técnicas regenerativas correspondem às formas de tratamento que visam regenerar os tecidos periodontais perdidos. Destacam-se a Regeneração Tecidual Guiada (RTG) e os enxertos ósseos.

A Regeneração Tecidual Guiada emprega membranas que atuam como barreiras mecânicas que visam excluir o tecido epitelial e conjuntivo gengival da superfície radicular, permitindo um repovoamento desta por células provenientes do ligamento periodontal (NYMAN et al.⁸⁹, 1982). Estudos mostram que as células mesenquimais indiferenciadas presentes nesse tecido apresentam potencial para regenerar o tecido periodontal (GOTTLOW et al.⁴¹, 1984). Nos últimos 20 anos, desde que os primeiros estudos em humanos e animais demonstraram os princípios biológicos da Regeneração Tecidual Guiada, diferentes materiais de membrana foram usados, com diferentes respostas clínicas registradas. Os primeiros estudos foram realizados com filtros Milipore®* e membranas de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE)[†], que criaram a base para o uso clínico dessa técnica (NYMAN et al.⁸⁹, 1982; PONTORIERO et al.¹⁰⁰, 1988). Nos últimos 10 anos, uma gama de materiais absorvíveis tem sido proposta e usada em vários estudos.

A maioria dos estudos clínicos controlados usando membrana e-PTFE obtém uma grande variação de resultados em relação ao completo fechamento da furca, variando de 0% (YUKNA, 1992¹³⁷) a 67%

* Milipore AS, 67 Molsheim, France

† Gore-Tex, WL Gore Ass., Inc., Flagstaff, USA

(PONTORIERO et al.¹⁰⁰, 1988). Há, então, um preenchimento ósseo infreqüente e poucos casos com fechamento total da furca (LEKOVIC et al.⁶⁴, 1989; PONTORIERO et al.¹⁰¹, 1989; CAFFESSE et al.²⁰, 1990; MELLONIG et al.⁷⁷, 1994). Uma exceção ocorreu em um estudo de PONTORIERO et al.¹⁰⁰ (1988), em que o ganho de inserção clínico e a taxa de fechamento da furca Grau II foram significantes, com 67% das furcas fechadas após tratamento com membrana de teflon e apenas 9,5% das furcas tratadas com raspagem e reposicionamento coronário do retalho. Os resultados têm sido mais favoráveis em furca Grau II inferior e, possivelmente em Grau II superior vestibular, com limitados registros de sucesso em outras Grau II mesiais e distais e Grau III (PONTORIERO et al.¹⁰¹, 1989; PONTORIERO et al.⁹⁹, 1995). Problemas com as membranas incluem: dificuldades em manter o espaço, limitado preenchimento ósseo nas furcas, manutenção da cobertura do retalho e contaminação microbiana. As membranas não-absorvíveis possuem ainda como desvantagem a necessidade de um segundo procedimento cirúrgico, após 60 dias, para remoção da membrana.

O uso de membranas absorvíveis na RTG apresenta como grande vantagem poder evitar essa segunda intervenção cirúrgica e assim prevenir a exposição do tecido neoformado sob a membrana. Foram usadas inicialmente membranas derivadas de colágeno bovino (PAUL et al.⁹³, 1992) e de ácido polilático (LAURELL et al.⁶², 1994) para tratamento de furca. Quando as membranas de colágeno (PAUL et al.⁹³, 1992; VAN

SWOL et al.¹²⁴, 1993; WANG et al.¹³⁰, 1994; YUKNA; YUKNA ¹³⁶, 1996) foram usadas para RTG, elas apresentaram melhores resultados para preenchimento horizontal e vertical que a raspagem com acesso cirúrgico e, quando comparadas à e-PTFE* (YUKNA; YUKNA ¹³⁶, 1996), houve resultados semelhantes. Poucos defeitos (5 de 28 no estudo de VAN SWOL et al.¹²⁴, 1993) tiveram mais que 50% de preenchimento ósseo obtido e nenhum fechamento de furca foi registrado nesses estudos.

Quando membranas de ácido polilático foram usadas em Regeneração Tecidual Guiada, foi registrado ganho de inserção horizontal clinicamente significativa (CATON et al.²⁵, 1994; LAURELL et al.⁶², 1994; POLSON et al.⁹⁸, 1995; SANZ et al.¹¹⁴, 1997) entre 2,5 mm e 3,3 mm. Estes ganhos não foram confirmados pelo acesso direto ao tecido ósseo obtido por cirurgia de reentrada, e o fechamento total da furca também não foi obtido nestes estudos. Apenas Laurell et al.⁶² (1994), em um estudo de casos clínicos, mostraram que cerca de 50% das furcas Grau II fecharam (9 de 19) e que o restante (10 de 19) mudou para Grau I. Nos estudos controlados (CATON et al.²⁵, 1994; POLSON et al.⁹⁸, 1995), nenhum fechamento de furca foi obtido e entre 50% e 75% das lesões mudaram de Grau II para I.

As membranas feitas de ácido polilático ou copolímeros do ácido polilático e ácido poliglicólico foram avaliadas por estudos clínicos em humanos (YUKNA ¹³⁷, 1992; BLACK et al.⁶, 1994; BOUCHARD et al.⁷,

* Gore-Tex, WL Gore Ass., Inc., Flagstaff, USA

1997; CAFFESSE et al.¹⁸, 1997; CIRELLI ²⁷, 1998) e animais (CAFFESSE et al.¹⁸, 1994), e os resultados foram similares aos das membranas não-absorvíveis, porém com menos complicações clínicas como dor e/ou edema quando usadas membranas absorvíveis (HUGOSON et al.⁵², 1995). Na maioria dos estudos, não houve preenchimento ósseo total visualizado nas cirurgias de reentrada. Também o uso de membranas de ácido polilático/poliglicólico* foi comparado à raspagem com acesso cirúrgico (controle). Como resultado, no grupo teste foi obtida significativamente maior formação óssea, de tecido conjuntivo e cimento que no controle. Esta evidência combinada com achados similares de estudos prévios em animais (CAFFESSE et al.¹⁹, 1994; HÜRZELER et al.⁵³, 1997) confirma a segurança e a eficácia dessa membrana para o tratamento de vários tipos de defeitos periodontais. Este dado associado ao fato de evitar uma segunda intervenção cirúrgica tem fornecido a esses materiais absorvíveis certa preferência quanto à escolha da RTG.

Assim, ao usar-se as membranas, alguns objetivos já são almejados, e sabe-se também que diferentes tipos de membranas podem levar a resultados semelhantes. Portanto, se o objetivo primário for o fechamento da furca, então os resultados são limitados, pois em poucos estudos isso ocorreu de forma consistente (PONTORIERO et al.¹⁰⁰, 1988). Se o objetivo secundário for a conversão de Grau II para I com ganho de inserção, isso fica mais previsível, podendo ocorrer na maioria dos casos

* RESOLUT® XT WL Gore & Associates, Inc Flaggstaf, Arizona

(POLSON et al.⁹⁸, 1995; CAFFESSE et al.¹⁸, 1997; DE LEONARDIS et al.²⁹, 1999), embora em alguns estudos isso não tenha se confirmado (YUKNA¹³⁷, 1992).

Os enxertos ósseos foram usados, inicialmente em defeitos intra-ósseos, para propiciar melhores resultados regenerativos. A principal razão para o uso dos enxertos está no fato de que o material pode conter células formadoras de osso (osteogênese) ou servir como suporte à formação óssea (osteocondução) ou que a matriz do enxerto ósseo pode conter substâncias indutoras da formação óssea (osteoindução), que estimulariam tanto a formação do osso alveolar como a formação de uma nova inserção (BRUNSVOLD; MELLONIG¹⁴, 1993). Os enxertos podem ser autógenos, homólogos, heteroenxertos ou de materiais aloplásticos.

Os enxertos autógenos, por serem obtidos de áreas doadoras do próprio paciente, exigem uma área cirúrgica adicional, o que causa maior trauma, além de apresentarem limitações na quantidade de material disponível. Em função disso, os aloenxertos começaram a ser usados com maior frequência. Os aloenxertos disponíveis são ossos trabeculado e medular do íliaco congelados, osso mineralizado liofilizado (FDBA)* e osso descalcificado liofilizado (DFDBA)*. Nesse caso, o tratamento do enxerto por liofilização, radiação ou agentes químicos se faz necessário para reduzir a antigenicidade e evitar reações de corpo estranho. O DFDBA implica na melhora do potencial osteogênico pela exposição de

* FDBA, DFDBA, Dembone Pacific Coast Tissue Bank

BMPs – proteínas ósseas morfogenéticas - que têm a capacidade de induzir as células mesenquimais indiferenciadas a se diferenciarem em osteoblastos (MELLONIG et al.⁷⁶, 1981).

Os materiais aloplásticos mais comumente usados são o beta-fosfato-tricálcio e a hidroxiapatita. Embora tenha sido relatada alguma formação óssea (NERY et al.⁸⁵, 1975; SAPKOS¹¹⁵, 1986; BOWERS et al.⁸, 1986; PEPELASSI et al.⁹⁶, 1991) após o uso desses materiais, não há evidências de que possam estimular a formação de novo cemento e de fibras colágenas inseridas (FROUM et al.³⁸, 1982; MOSCOW; LUBARR,⁸² 1983 ; STAHL; FROUM¹²¹, 1987).

Os xenoenxertos ou heteroenxertos são retirados de um doador de outra espécie. NIELSEN et al.⁸⁸ (1981) trataram 46 lesões intra-ósseas com osso bovino mineralizado* e outras 46 lesões com enxerto ósseo autógeno intra-oral. Nos resultados, não houve diferença no ganho de inserção clínico via sondagem e no preenchimento ósseo radiográfico. Um estudo em macacos também demonstrou que tanto o enxerto autógeno quanto o heteroenxerto possuem características histológicas semelhantes durante o processo de cicatrização, tendo sido observados no tecido dos defeitos cicatrizados como partículas mineralizadas isoladas circundadas por uma estrutura semelhante à do cemento (NIELSEN et al.⁸⁷, 1980).

* Kielbone® Bauermeister

O xenoenxerto Bio-Oss®* é um osso mineral bovino natural quimicamente tratado para remoção de sua parte orgânica com propriedade de osteocondução. É classificado como uma hidroxiapatita porosa absorvível, quimicamente e fisicamente semelhante ao osso humano. A área de superfície é considerada maior que a de poros biocerâmicos e o módulo de elasticidade é similar ao do osso natural (SMILER et al.¹²⁰, 1992). Após ser esterilizado, pode ser usado como enxerto sem causar resposta imune (HISLOP et al.⁴⁹, 1993). O enxerto sofre uma remodelação óssea caracterizada por três fases: primeiro, as partículas são incorporadas com tecido ósseo ao redor; depois são reabsorvidas por atividade osteoclástica e, na fase 3, novo osso é formado por osteoblastos e as partículas de Bio-Oss são substituídas por osso lamelar denso (SMILER et al.¹²⁰, 1992). O biomaterial é recomendado para defeitos ósseos de duas ou três paredes com amplo potencial de células pluripotentes, aumento de seio maxilar, regeneração óssea guiada, reabsorção severa da maxila e, para uso ao redor de implantes e lesões de furca (SMILER et al.¹²⁰, 1992).

A maioria dos materiais resulta em redução de profundidade de sondagem e ganho de inserção clínico, porém a evidência histológica de regeneração é freqüentemente falha. De acordo com o Workshop Mundial de Periodontia, em 1996, os únicos materiais a demonstrarem

* Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

regeneração histológica foram o DFDBA* (BOWERS et al.^{10,11}, 1989; BOWERS et al.¹², 1991) e o osso autógeno (DRAGOO; SULIVAN³¹, 1973) ou a combinação de ambos (HIATT et al.⁴⁷, 1978).

O uso combinado das técnicas de enxertos ósseos e RTG melhora significativamente a inserção clínica vertical e a horizontal e o ganho ósseo obtido quando comparado ao ganho com o uso da membrana sozinha (ANDEREG et al.², 1991). Estudos controlados não mostraram diferenças significativas em relação ao número de furcas com preenchimento completo, que é limitado para os procedimentos regenerativos (ANDEREGG et al.², 1991; WALLACE et al.¹²⁹, 1994).

Houser et al.⁵¹ (2001) usaram Bio-Oss®[†] e membrana Bio-Gide®[‡] em furcas Grau II e obtiveram maior preenchimento ósseo vertical e horizontal que o controle com apenas RTG. Assim, combinar enxerto ósseo com RTG pode aumentar a resposta em relação à terapia única de RTG em função dos efeitos do enxerto sobre os tecidos e pelo fato do enxerto servir como suporte à membrana. Similarmente, a combinação pode também melhorar a terapia do enxerto ósseo pela melhor contenção do biomaterial e exclusão epitelial.

Um estudo mostrou resposta similar com ambas as modalidades de tratamento em furca (WALLACE et al.¹²⁹, 1994), mas a maioria dos trabalhos sugere um melhor efeito, quando as terapias são combinadas,

* Dembone Pacific Coast Tissue Bank.

† Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

‡ Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

em estudos controlados (SCHALLHORN; McCLAIN ¹¹⁶, 1988; LEKOVIC et al.⁶³, 1990; ANDEREGG et al.², 1991; McCLAIN; SCHALLHORN ⁶⁹, 1993) e não controlados (MURPHY et al.⁸³, 1995; HARRIS ⁴⁴, 1997; HARRIS ⁴⁵, 2002). A prevalência do total preenchimento da furca foi registrada em 74% dos casos após 3 a 12 meses do tratamento com o uso combinado de enxertos ósseos e RTG. Estes casos foram reavaliados após 5 anos, apresentando-se estáveis (McCLAIN; SCHALLHORN ⁶⁹, 1993). Isto está em contraste com o preenchimento completo da furca em 57% dos casos com o uso apenas da RTG em período de curto prazo e, com somente 29% desses casos aos 5 anos (50% de estabilidade) (McCLAIN; SCHALLHORN ⁶⁹, 1993). Outros estudos com terapia combinada apresentam incidência, a curto prazo, de completo preenchimento da furca variando de 15% (ANDEREGG et al.², 1991) a 73% (ROSEN et al.¹¹², 1997).

Assim, parece provável que a combinação de técnicas de RTG e enxertos ósseos possa levar a melhores resultados clínicos e histológicos (MATCHEI; SCHALLHORN ⁷², 1995).

TRATAMENTO ORTODÔNTICO - PERIODONTAL

Devido ao risco de injúrias teciduais permanentes e à perda do suporte periodontal, o movimento ortodôntico em pacientes com doença periodontal ativa é contra-indicado. Dentes com doença periodontal apresentam, quando movimentados, um aumento na atividade osteoclástica que pode acelerar a taxa de destruição periodontal (ELIASSON et al.³²,1982; WENNSTRÖM ¹³², 1993). No entanto, com ausência de inflamação periodontal e aplicação de forças fisiológicas, nenhuma perda de inserção deverá ocorrer, independente da altura do periodonto remanescente (ERICSSON et al. ³⁴, 1977). Dessa forma, o controle da inflamação periodontal prévio e durante a movimentação ortodôntica é essencial para prevenir perda de inserção.

Assim, eliminada a doença periodontal, defeitos intra-ósseos podem permanecer estáveis e com ausência de inflamação e, nesse caso, é possível a movimentação dos dentes relacionados a eles (NEVINS; WISE ⁸⁶, 1990; POLSON et al. ⁹⁷, 1984; CIRELLI et al.²⁸, 2003). Porém, o controle para manutenção da saúde periodontal deve ser rigoroso e se torna difícil em áreas com defeitos residuais ou lesões de furca.

Conseqüentemente, a utilização de técnicas periodontais regenerativas previamente à movimentação ortodôntica pode apresentar como vantagem um aumento da inserção clínica com regeneração parcial/total dos tecidos periodontais perdidos. Embora a existência de um

periodonto reduzido não contra-indique a movimentação dentária, uma melhora no nível de inserção e no suporte ósseo irá permitir um controle melhor da condição inflamatória subgengival nos defeitos intra-ósseos ou de furcas. Também, a presença de nova inserção obtida no lado de tensão permite uma maior transferência do estímulo da força ortodôntica para o osso alveolar.

Assim, a RTG e os enxertos ósseos podem melhorar as condições periodontais pré-ortodônticas para movimentar dentes com defeitos ósseos ou lesões de furca Grau II por promover maior estabilidade periodontal eliminando bolsas e áreas inacessíveis à higiene bucal e por melhorar o nível ósseo e de inserção conjuntiva em áreas com destruição periodontal extensa.

Apesar das limitações ainda apresentadas pelas técnicas regenerativas periodontais quanto a suas indicações e prognóstico, alguns autores têm proposto o seu uso em associação à terapia ortodôntica, procurando propiciar condições para um planejamento mais adequado e um melhor prognóstico dessa terapia nos pacientes previamente afetados pela doença periodontal.

Pouco se conhece sobre os benefícios das técnicas periodontais regenerativas em associação à terapia ortodôntica. Os estudos clínicos disponíveis na literatura correspondem à apresentação e discussão de casos isolados. As técnicas regenerativas empregadas foram a RTG ou a associação desta com enxertos ósseos. Alguns estudos propõem a

terapia ortodôntica prévia ao tratamento periodontal regenerativo e outros após. Far-se-á, a seguir, um relato de estudos para avaliar essa associação de técnicas.

Estudo Clínico em Humanos

RTG prévia à movimentação ortodôntica

Levine et al.⁶⁵ (1993) realizaram RTG com membrana de politetrafluoretileno expandida (e-PTFE)* em lesões ósseas angulares dos dentes 11 e 32 de um paciente do sexo feminino de 18 anos com diagnóstico de periodontite juvenil. A profundidade de sondagem inicial e o nível de inserção nesses elementos dentais no local do defeito ósseo variavam de 6 mm a 11 mm e de 13 mm a 18 mm, respectivamente, sendo o nível de inserção médio de 15,4 mm. Cirurgias de reentrada foram realizadas em períodos de 4-7 meses após o tratamento para medir o ganho de inserção ósseo. Todas as áreas tratadas responderam favoravelmente com ganho de inserção variando de 3 mm a 9 mm. Após um período médio de 11 meses de manutenção, com rigoroso controle da higienização, a movimentação ortodôntica foi realizada com retração dos dentes inferiores anteriores para fechamento de diastema. Um ano após a terapia ortodôntica, as áreas tratadas não mostraram destruição adicional.

Também Newcovsky et al.⁸⁴ (1996) realizaram movimentação dentária em direção a uma área previamente tratada pela técnica de RTG.

* Gore-Tex, WL Gore Ass., Inc., Flagstaff, USA

Esta foi realizada com membrana de e-PTFE* no tratamento de um defeito ósseo angular na distal do elemento 45, com perda de inserção de 11 mm (profundidade de sondagem de 9 mm e recessão de 2 mm), num paciente do sexo masculino de 41 anos de idade. Oito meses após o tratamento, observaram um ganho clínico de inserção de 4 mm (profundidade de sondagem de 3 mm e recessão de 4 mm). Após 14 meses, o dente 45 foi distalizado em direção à área regenerada sem perda de inserção adicional.

Já Aguirre-Zorzano et al.¹ (1999) relataram o caso de uma paciente do sexo feminino de 44 anos com lesão endodôntica–periodontal no dente 41, cuja profundidade de sondagem ultrapassava o ápice dental. O tratamento consistiu de terapia endodôntica, periodontal básica e reavaliação após 8 semanas. Neste momento, após detectado persistência de bolsas periodontais ativas severas, foi realizada RTG com membrana absorvível[†]. Cinco meses após a resolução do defeito ser confirmada radiográfica e clinicamente, iniciaram tratamento ortodôntico para fechamento de diastema entre os elementos 31 e 41. O ganho prévio no nível de inserção permaneceu estável até a finalização do tratamento ortodôntico.

* Gore-Tex, WL Gore Ass., Inc., Flagstaff, USA

† Resolut, WL Gore, Flagstaff, USA

RTG e enxerto ósseo prévios à movimentação ortodôntica

Newcovsky et al.⁸⁴ (1996) realizaram tratamento periodontal regenerativo seguido de movimentação ortodôntica em uma paciente do sexo feminino de 45 anos com perda de inserção generalizada na região anterior inferior. Após esplintagem dos incisivos mandibulares e extração da raiz do elemento 42, um defeito ósseo angulado na face distal do elemento 41 foi tratado com enxerto ósseo de DFDBA* e membrana absorvível de poliglactina 910[†]. O elemento 41, em sua face distal, apresentava inicialmente profundidade de sondagem de 7 mm e recessão de 3 mm e obteve um ganho clínico de inserção de 3 mm, 11 meses após o tratamento. A profundidade de sondagem residual foi de 3 mm e a recessão de 4 mm. Após removida a esplintagem, o elemento 41 foi movimentado ortodonticamente em direção à área enxertada para fechamento do espaço com manutenção do nível de inserção já obtido antes da ortodontia.

Newcovsky et al.⁸⁴ (1996) trataram um paciente do sexo masculino, 47 anos de idade, com um defeito ósseo combinado de 1 e 2 paredes no elemento dentário 12. O dente apresentava-se inicialmente com profundidade de sondagem de 7 mm nas faces distal e palatina e recessão de 2 mm, além de migração patológica com deslocamento para mesial e vestibular. O tratamento executado foi RTG com membrana

* Michigan Tissue Bank, USA

[†] Vycril, Ethicon SA, São Paulo, SP

absorvível de colágeno* associada a enxerto ósseo com DFDBA[†]. Oito meses após o tratamento, houve ganho de inserção clínico de 3 mm, resultando em profundidade de sondagem de 3 mm e recessão de 3 mm. Neste momento, o movimento ortodôntico foi realizado para corrigir a migração dental. O elemento 12 foi movido em direção à área regenerada e, após a movimentação, o dente foi esplintado, obtendo resultados positivos com manutenção do ganho de inserção.

No trabalho de Aguirre-Zorzano et al.¹ (1999), uma paciente com 28 anos de idade apresentou-se inicialmente com profundidade de sondagem de 9 mm na superfície palatina do dente 11, que apresentava defeito ósseo angulado localizado. O tratamento realizado foi RTG com membrana de e-PTFE e osso DFDBA. A membrana foi removida 8 semanas após, quando observaram preenchimento do defeito por novo osso formado. Após 6 meses, a avaliação radiográfica mostrou preenchimento completo do defeito ósseo. O aparelho ortodôntico foi colocado com uso de forças leves e intermitentes para assegurar intrusão e fechamento de espaços. A movimentação levou 9 meses, e após 6 anos a situação periodontal permaneceu estável e a profundidade de sondagem em torno de 3 mm.

Re et al.¹⁰⁵ (2002) realizaram enxerto ósseo em defeitos angulados na face lingual dos elementos 31 e 41 em paciente do sexo feminino de

* Vycril, Ethicon SA, São Paulo, SP

† Dembone, Pacific Coast Tissue Bank

57 anos com doença periodontal crônica. A profundidade de sondagem inicial foi ≥ 6 mm na face lingual de ambos os dentes, que se apresentavam extruídos e vestibularizados. Antes do tratamento cirúrgico regenerativo, o aparelho ortodôntico passivo foi colocado para evitar aumento da mobilidade dentária durante a cirurgia. Os defeitos ósseos linguais foram curetados e preenchidos com matriz mineral óssea bovina esponjosa 0,25 mm a 1 mm* misturada com um sistema de selamento fibrina-fibronectina†. Após 10 dias, as suturas foram removidas e o movimento ortodôntico iniciado com o uso da técnica de arco segmentado e a aplicação de forças leves e contínuas de 10 g. O estímulo foi para intruir e mover os incisivos lingualmente em direção ao defeito. O tratamento ortodôntico levou 6 meses e, após esse período, mostrou preenchimento completo dos defeitos preexistentes com um ganho médio de inserção clínica de 4,8mm.

Pripatnanont et al.¹⁰² (2002) realizaram enxerto com Bio-Oss® e osso autógeno de área retromolar em levantamento de seio maxilar após remoção de dois dentes supranumerários do local. Quatro meses após o enxerto, foi realizada movimentação ortodôntica para alinhar o segundo pré-molar e o primeiro molar adjacentes à área enxertada. Após dois anos, o tratamento ortodôntico havia sido terminado, e grânulos de Bio-Oss® ainda podiam ser vistos radiograficamente na região enxertada. Os

* Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

† Tissucol®

resultados clínicos foram satisfatórios, com nenhuma perda de inserção nesses dentes.

Ortodontia prévia à técnica regenerativa

Kazandjian et al.⁵⁷ (1979) também combinaram tratamento ortodôntico e enxerto ósseo em paciente do sexo masculino de 50 anos de idade que apresentou-se com os incisivos mandibulares com profundidade de sondagem de 4 mm a 6 mm nas faces proximais. O dente 31 exibia uma mínima zona de gengiva inserida na vestibular e profundidade de sondagem de 6 mm na superfície mesial. Ambos os incisivos centrais inferiores apresentavam recessão gengival de 1 mm a 4 mm, mobilidade grau I e inclinação para distal com ligeira lábio-versão. O tratamento executado foi movimentação ortodôntica para verticalização do dente 31, durante sete semanas. Duas semanas após a esplintagem do elemento na nova posição, foi realizada a cirurgia periodontal para enxerto ósseo autógeno, da tuberosidade, no defeito angulado, o qual, após a ortodontia, se apresentava mais estreito. Cinco meses após o tratamento, foi realizada uma cirurgia de enxerto gengival livre para remoção do freio labial inferior e aumento da zona de gengiva inserida e visualização da morfologia óssea. Parte da lesão havia sido preenchida com um aumento de 4 mm no nível de inserção ósseo. O paciente foi acompanhado por mais cinco meses e todos os dentes anteriores exibiram uma gengiva clinicamente saudável. As profundidades de

sondagem permaneceram em torno de 1 mm a 3 mm, não havendo recessão adicional.

Stelzel e Flores-de-Jacoby ¹²² (1998) relataram o caso de uma paciente do sexo feminino de 21 anos de idade com perda óssea vertical severa na distal de ambos os incisivos centrais inferiores. As raízes desses dentes estavam muito próximas e, após tratamento periodontal básico, ambos foram movimentados visando afastamento das raízes. Após 9 meses de movimentação, o septo interdental previamente fino, agora alargado, recebeu uma membrana de e-PTFE* nas superfícies distais dos incisivos pela técnica de RTG. A membrana foi removida após cinco semanas. Quatorze meses após a remoção da membrana, observou-se radiograficamente preenchimento de 70% dos defeitos. Posteriormente, não houve indicação de mudanças por um período de 3,5 anos e a situação foi considerada estável. Após esse tempo, houve reentrada cirúrgica para avaliar o tipo de regeneração e foi detectada a presença de um material sólido semelhante a tecido ósseo na disto-vestibular do elemento 41.

A variabilidade dos resultados obtidos quanto ao ganho clínico de inserção (3 mm a 9 mm) deveu-se à baixa previsibilidade das técnicas periodontais regenerativas. São diversos os fatores que podem interferir nesses resultados, sendo os mais comuns: função imune comprometida, fumo, técnica cirúrgica empregada, dificuldade de acesso para

* Gore-Tex, WL Gore Ass., Inc., Flagstaff, USA

raspagem radicular e quantidade insuficiente de periodonto remanescente (PONTORIERO et al.¹⁰⁰, 1988).

Quanto aos princípios técnicos, observou-se que não existe consenso, entre os trabalhos clínicos de quanto tempo aguardar após os procedimentos regenerativos para realização da movimentação ortodôntica. Os trabalhos variaram de 10 dias (RE et al.¹⁰⁵, 2002) a 14 meses (NEMCOVSKY et al.⁸⁴, 1996) e os resultados clínicos foram tidos como satisfatórios em ambos os casos.

Outro aspecto em questão é se o movimento ortodôntico deve ser realizado antes ou após o tratamento periodontal regenerativo. Embora a maioria dos estudos mostre as técnicas regenerativas como procedimentos para melhorar as condições pré-ortodônticas, o inverso também parece ser verdadeiro. Um reposicionamento e alinhamento dentário prévios à terapia corretiva periodontal podem melhorar o seu prognóstico, reduzindo defeitos ósseos e distribuindo melhor as forças oclusais (STELZEL; FLORES-DE-JACOBY ¹²², 1998). Desse modo, cada caso deve ser considerado individualmente quanto ao melhor planejamento, levando-se em consideração se há tecido ósseo suficiente para a correção ortodôntica prévia, inflamação tecidual e se os tecidos periodontais presentes após a ortodontia serão suficientes para manutenção do elemento dental em condições funcionais.

Estudos histológicos em animais

Hossain et al.⁵⁰ (1996) avaliaram a resposta biológica de osso autógeno esponjoso e medular particulado (PMCB) e cerâmica β fosfato – tricálcio (TCPC)* ao estímulo ortodôntico. Foram usados nove cães divididos em três grupos: A, B, C. Os 2^{os} e 3^{os} incisivos superiores de todos os cães foram extraídos e, no interior dos alvéolos, foram colocados os enxertos. O PMCB foi usado no grupo A, o TCPC no grupo B e ambos no grupo C, sendo um tipo de cada lado. Os animais dos grupos A e B foram utilizados como controles e, portanto, não houve movimentação ortodôntica. No grupo C, os primeiros incisivos foram distalizados às regiões enxertadas. O TCPC, quando no grupo C, apresentou maior capacidade de remodelação em resposta às forças ortodônticas que o PMCB, com maior reabsorção do TCPC. A reabsorção radicular foi menor na área de TCPC do que na região de PMCB. Assim, o TCPC pode ser usado como alternativo ao PMCB em defeitos ósseos para onde os dentes permanentes irão ser movimentados.

Vardimon et al.¹²⁵ (2001) avaliaram a influência da movimentação dentária na reparação óssea de defeitos alveolares não inflamados. Foram criados defeitos ósseos alveolares com 1,5 mm² (largura mesio-distal x profundidade vertical) em 52 ratos machos Wistar, a uma distância de 1 mm da mesial dos 1^{os} molares superiores. Após 1 semana de cicatrização, um aparelho ortodôntico foi colocado apenas no lado direito

* Synthograft®, Miter Inc., USA

e foi ativado por 2 semanas, resultando em movimento dental do 1º molar para mesial em direção ao defeito, porém sem entrar nesse defeito. Após esse período, um aparelho de estabilização foi colocado por 1 semana nesse local. O lado esquerdo foi considerado controle e não sofreu movimentação dentária. A área total do defeito ósseo criado foi dividida em 4 quadrantes iguais e a área da aposição óssea de cada quadrante foi medida. A área total de aposição óssea observada pelo exame histológico foi 6,5 vezes maior no grupo tratado em relação ao controle, confirmando que o movimento ortodôntico é um fator de estímulo à aposição óssea e sugerindo ser um benefício a incorporação do movimento na terapia regenerativa.

Também Araújo et al.³ (2001) realizaram exodontia dos 1ºs, 2ºs e 4ºs pré-molares inferiores em cinco cães. Após a extração, os septos inter-radiculares dos 4ºs pré-molares foram removidos e o alvéolo do lado esquerdo foi preenchido com matriz mineral óssea bovina desproteinizada*. Três meses após, um aparelho ortodôntico foi colocado em ambos os lados da mandíbula com o intuito de movimentar os 3ºs pré-molares para distal em direção à área previamente ocupada pelo 4º pré-molar. O aparelho ortodôntico consistiu de um arco seccionado (0.018 x 0.025) inserido em tubos padrão (0.018 x 0.015) no 3º pré-molar e 1º molar bem como em um esplinte metálico na superfície distal do canino. Uma mola espiral (0.007 x 0.025) foi usada para o movimento de corpo

* BIO-OSS®, Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

do pré-molar com força de 30 a 50 cN aplicada uma vez por mês. Após oito meses de movimentação e duas a quatro semanas de estabilização ortodôntica, a análise histológica (um ano após a realização do enxerto) mostrou que, durante a movimentação, o biomaterial foi degradado e eliminado de parte do rebordo alveolar para o qual o dente foi movimentado. Assim, o biomaterial não obstruiu a movimentação ortodôntica, visto que o movimento ocorreu em ambos os lados, teste e controle. Houve reabsorção radicular (cerca de 30%) similar na superfície distal do terceiro pré-molar nos lados teste e controle (zona de pressão). Uma análise detalhada demonstrou que o lado teste apresentou maior quantia de osso mineralizado que osso medular e o inverso para o lado controle. Assim, o enxerto ósseo age como um suporte para a deposição óssea na área que seria ocupada por osso medular.

Um detalhe importante não elucidado pelos trabalhos é a natureza da inserção formada entre o novo tecido regenerado e a superfície da raiz. Também não se sabe se a movimentação ortodôntica interfere nessa regeneração por aumentar a ativação das células locais (VARDIMON et al.¹²⁵, 2001). Cirelli et al.²⁸ (2003) realizou a movimentação de dentes em direção a defeitos intra-ósseos de uma parede, em cães, e isso não promoveu regeneração do aparelho de suporte, porém não houve nenhuma perda adicional de tecido. Ocorreu um aumento significativo na altura óssea no grupo em que houve movimentação ortodôntica. Estudos histológicos adicionais são necessários para elucidar essas questões.

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar histológica e histometricamente, em cães, os efeitos da movimentação ortodôntica:

1) nos tecidos periodontais de dentes com lesões de furca Grau II previamente tratadas com enxerto de matriz mineral óssea bovina e regeneração tecidual guiada com membrana absorvível.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho foi Aprovado pelo Comitê de Ética na Experimentação Animal - CEEA da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP sob o nº 22/2002 (Anexo 1). Neste estudo foram utilizados 6 cães de raça indefinida com idade média de 2 anos. Os animais receberam cuidados prévios (complementação alimentar, vacinação e vermífugos) até apresentarem boas condições gerais para o início da pesquisa. Quanto às condições bucais, deviam apresentar dentição permanente superior completa e ausência de perda óssea e de sinais clínicos de doença periodontal. Eles foram mantidos separados em baias de recuperação do canil da Faculdade de Odontologia de Araraquara no Câmpus da UNESP. Foram utilizados os 2^{os} pré-molares (PMs) superiores direito e esquerdo, totalizando 12 dentes.

Antes de cada intervenção, os animais permaneceram em jejum por 12 horas, sendo então pesados e sedados com um pré-anestésico, cloridrato de levomepromazina* via intramuscular (2 mL/10 Kg), anestesiados, via endovenosa com tiobarbiturato de sódio† na concentração de 25 mg/mL e na proporção de 0,5 mL/Kg (12,5 mg/Kg), e

* Neozine® Aventis Pharma LTDA, Santo Amaro, SP

† Thiopental Sódico® ABBOTT Laboratórios do Brasil, São Paulo, SP

mantidos sob hidratação endovenosa com solução fisiológica a 0,9% durante todo o ato operatório.

A parte experimental clínica constou das seguintes etapas:

1. Procedimentos iniciais / Criação e cronificação das lesões.
2. Tratamento regenerativo periodontal.
3. Movimentação ortodôntica.
4. Análise histológica e histométrica.

A seqüência cronológica do experimento, na fase clínica, está apresentada no Quadro 1 (página 85).

1. PROCEDIMENTOS INICIAIS / CRIAÇÃO E CRONIFICAÇÃO DAS LESÕES

Tomadas radiográficas iniciais pela técnica do paralelismo com auxílio de posicionador radiográfico permitiram avaliar nível ósseo e características anatômicas da área de furca e circunjacente dos dentes de interesse. Os dentes foram examinados clinicamente, obtendo-se as seguintes medidas clínicas para inclusão do animal no estudo:

- Profundidade de Sondagem (PS) – distância da margem gengival ao fundo da bolsa/sulco gengival medida, por meio de uma sonda periodontal milimetrada tipo Willians/23*, em seis sítios por dente (mésio-vestibular, vestibular, disto-vestibular, mésio-palatino, palatino e disto-palatino).

* Neumar, São Paulo, SP

- Recessão Gengival (RG) – distância da junção cimento-esmalte à margem gengival, por meio de uma sonda periodontal milimetrada tipo Willians/23, nos mesmos sítios anteriores.

- Nível de Inserção (NI) – distância da junção cimento-esmalte à porção apical sondável, nos mesmos sítios anteriores.

- Índice de Placa – (IPI) (SILNESS; LÖE ¹¹⁸, 1964) – obtido em quatro sítios correspondentes às faces vestibular, mesial, palatina e distal.

- Índice Gengival – (IG) (LÖE; SILNESS ⁶⁸, 1963) – obtido nos mesmos sítios anteriores.

Após confirmada a inclusão do animal no estudo (Figura 1), foi realizada a raspagem e profilaxia dental com taça de borracha e pasta profilática* nos dentes superiores e inferiores (Figura 2). Os animais foram anestesiados também localmente com lidocaína a 2%[†] para obtenção de melhor hemostasia durante o ato cirúrgico.

A cronificação da lesão foi proposta por Wikesjö et al.¹³⁵ (1991) para que o desenvolvimento da doença periodontal se procedesse. Para criação do defeito de furca Grau II, foi realizada uma incisão sulcular da região distal do canino à mesial do 1º molar superior, com bisturi de Bard Parker e lâmina nº 15[‡], deslocando-se um retalho mucoperiosteal com espátula nº 7[§] a fim de expor a tábua óssea vestibular (Figura 3). Com o

* ODAHCAN Dentsply, Petrópolis, RJ

† Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos LTDA, Itirapina, SP

‡ Soli, Lamedid, Barueri, SP

§ Duflex, Rio de Janeiro, RJ

auxílio de uma fresa esférica Carbide nº 2^{*} em baixa velocidade, sob refrigeração com solução salina, e de microcinzéis de OCHSENBEIN nºs 1 e 2[†], foi realizada a osteotomia na região de furca. Os defeitos criados (Figura 4) apresentaram uma profundidade de 2 mm no sentido vestibulo–palatino da coroa do dente (Figura 5) e de 4 mm no sentido cérvico–apical (Figura 6), gerando, assim, uma lesão de furca Grau II. A largura do defeito foi dada pela distância méso-distal entre as raízes em média, de 2 mm a 3 mm (Figura 7).

As cavidades foram preenchidas com guta-percha[‡] para dificultar a regeneração espontânea dos defeitos (Figura 8). Foram realizadas as exodontias dos 1^{os} pré-molares superiores de ambos os lados com fórceps nºs 18Dr e 18E infantil e alavanca reta nº 304[§] para que posteriormente o 2^oPM fosse movimentado em direção a essa região (Figura 9). A seguir, os retalhos foram reposicionados coronariamente e realizadas suturas suspensórias e interrompidas interproximais, com fio de seda 4.0^{**} (Figura 10). Imediatamente após o ato cirúrgico, os animais foram medicados com uma ampola de 10 mL de protetor hepático^{††} aplicado por via endovenosa e uma ampola de 2 mL de dipirona^{‡‡} por via intramuscular. Este último medicamento foi reaplicado 24 horas após.

^{*} KG Sorensen, Barueri, SP

[†] Neumar, São Paulo, SP

[‡] ODAHCAN Dentsply, Petrópolis, RJ

[§] QUINELATO, Schobell Industrial LTDA, Rio Claro, SP

^{**} ETHICON, Atralog, Johnson & Johnson, São Paulo, SP

^{††} Frutoplex LN, Marjan Indústria e Comércio LTDA, São Paulo, SP

^{‡‡} Magnopyrol, ABBOTT Laboratórios do Brasil LTDA, São Paulo, SP

Sete dias após esses procedimentos, os animais foram sedados com cloridrato de dihidro-tiazina^{*}, aplicado por via intramuscular numa proporção de 1,5 mL/10 Kg para remoção das suturas.

Os animais foram mantidos com ração amolecida por um período de oito semanas, o que iria favorecer o acúmulo de placa bacteriana e propiciar um ambiente oral favorável ao desenvolvimento da doença periodontal.

Após o período de oito semanas de cronificação das lesões²⁶, os animais foram anestesiados para a remoção da guta-percha das áreas de furca, com o auxílio de curetas de Gracey nº 7-8[†] e de uma sonda exploradora nº 5[‡] (Figura 11). Uma nova tomada radiográfica (radiografia pós - defeito) foi realizada para confirmar a completa remoção da guta-percha e a presença de lesão óssea na furca (Figura 12). Neste momento, os animais receberam tratamento de raspagem e profilaxia dental com pasta profilática[§] e taça de borracha para favorecer a saúde gengival e facilitar a próxima etapa cirúrgica. Foi feito também o preparo das coroas dos 2^{os} e 3^{os} pré-molares superiores com uma broca tronco-cônica diamantada nº 3227^{**} em alta rotação (Figura 13). O preparo foi feito apenas em esmalte, de forma a eliminar áreas retentivas e obter um término cervical para a adaptação das coroas. Após o preparo dental, foi

^{*} Rompum®, Bayer, São Paulo, SP

[†] Neumar, São Paulo, SP

[‡] Duflex, Rio de Janeiro, RJ

[§] ODAHCAN Dentsply, Petrópolis, RJ

^{**} KG Sorensen, Barueri, SP

realizada a moldagem das mesmas com material à base de sílica de condensação^{*} e, em seguida, os moldes foram vazados com gesso pedra melhorado[†]. Sobre os modelos de gesso, foram confeccionadas coroas metálicas fundidas de Ni-Cr, com inclusão de tubos ortodônticos simples e braquetes simples (edgewise convencional) com “ slot” de dimensões .022” X .028” nas superfícies vestibulares das coroas dos 3^{os} PMs e 2^{os} PMs respectivamente. Sobre os caninos superiores, foram confeccionadas bandas ortodônticas individuais com fitas de aço inoxidável nº 45 .006” X .180” / 0.15 mm X 4.5 mm[‡], onde foram soldados, também na superfície vestibular, os mesmos braquetes[§] das coroas dos 2^{os} PMs por meio de uma máquina de solda a ponto^{**}.

^{*} Optosil & Xantopren, Bayer Dental, Leverkusen

[†] Durone, Dentsply, Petrópolis, RJ

[‡] Morelli, Dental Morelli LTDA., Sorocaba, SP

[§] Morelli, Dental Morelli LTDA., Sorocaba, SP

^{**} Rocky Mountain Orthodontics, RMO, Denver, CO

1 PROCEDIMENTOS INICIAIS / CRIAÇÃO E CRONIFICAÇÃO DAS LESÕES.

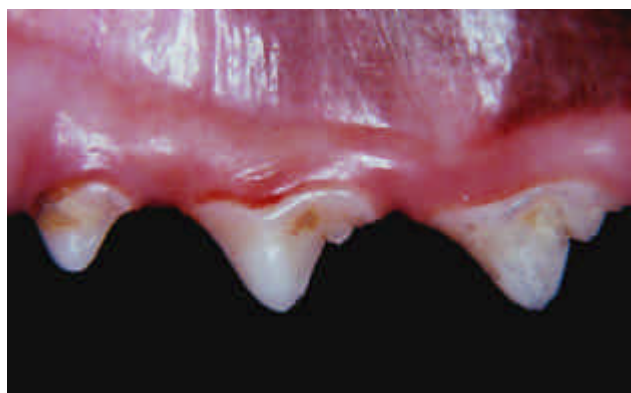


FIGURA 1 - Exame clínico e radiográfico para inclusão do animal no estudo.



FIGURA 2 - Raspagem.



FIGURA 3 - Após descolamento do retalho.



FIGURA 4 - Lesão de furca G II.

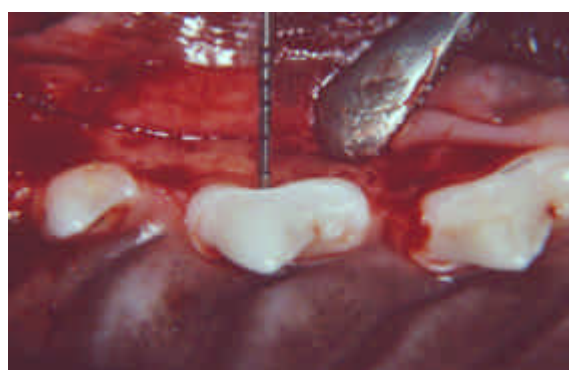


FIGURA 5 - Defeito de furca com 2 mm de profundidade.



FIGURA 6 – Defeito de furca com 4 mm de altura.

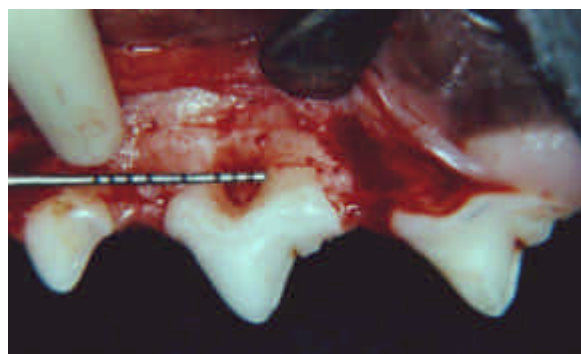


FIGURA 7 – Defeito de furca com 3 mm de largura.

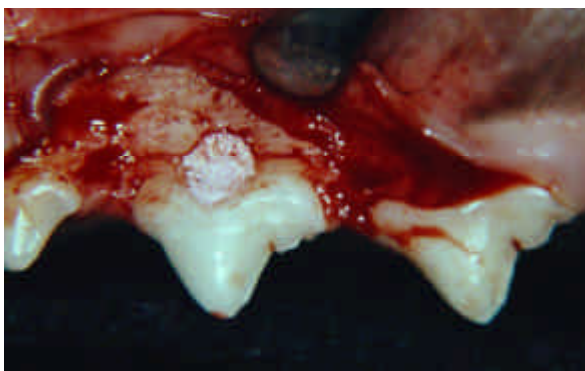


FIGURA 8 - Guta-percha para cronificar a lesão de furca.



FIGURA 9 – Exodontia do 1º pré-molar superior.



FIGURA 10 – Sutura.

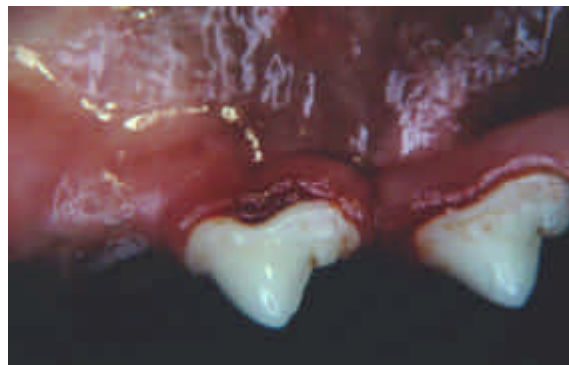


FIGURA 11 – Remoção da gutta-percha.



FIGURA 12 – Radiografia após remoção da gutapercha.

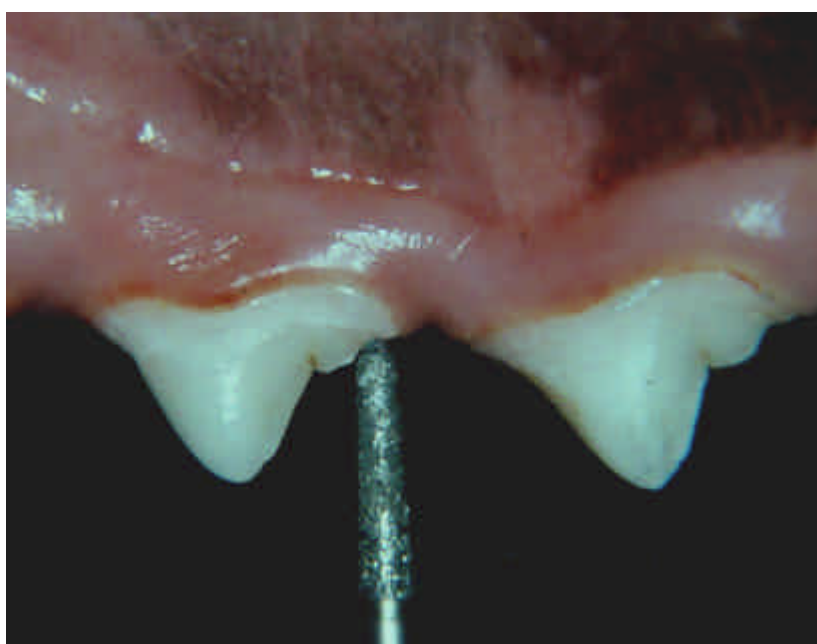


FIGURA 13 – Preparo da coroa dental.

2. TRATAMENTO PERIODONTAL REGENERATIVO

Quinze dias após a profilaxia, os animais foram anestesiados e foram obtidas novamente as medidas clínicas periodontais (exame clínico inicial) (Figura 14). Foi feita uma incisão sulcular da região distal do canino à distal do 3º PM superior com bisturi de Bard Parker e lâmina nº 15 e incisão vertical na mesial do 2ºPM superior, deslocando-se um retalho mucoperiosteal com espátula nº 7* a fim de expor a tábua óssea vestibular e a lesão de furca previamente criada (Figura 15). Os defeitos foram curetados, e as superfícies radiculares raspadas e aplainadas com o auxílio de curetas para furca PL nºs 1-2, 3-4, 5-6† e de Gracey nº 7-8‡. Essa raspagem foi feita pelo mesmo profissional e avaliada por outro especialista. A porção apical da raiz desnuda, correspondente à base do defeito ósseo, foi marcada com uma fresa esférica Carbide nº 1/2§, em baixa velocidade, sob irrigação, para orientar a análise histológica (Figura 16).

A matriz mineral óssea bovina** foi colocada em pote Dappen previamente esterilizado, misturada a uma pequena quantidade de sangue do próprio animal para facilitar sua manipulação. A seguir, as furcas dos 2ºs PM superiores foram preenchidas com esse material (Figura 17). Então, foi adaptada a membrana absorvível de copolímero de

* Duflex, Rio de Janeiro, RJ

† Neumar, São Paulo, SP

‡ Neumar, São Paulo, SP

§ KG Sorensen, São Paulo, SP

** BIO-OSS®, Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

glicolídeo e lactídeo* de forma a cobrir a entrada da lesão de furca e 2 mm a 3 mm do tecido ósseo adjacente, tanto proximal como apicalmente, e fixada com sutura suspensória no periósteo apical e nos tecidos interproximais e palatino, com fio absorvível de poliglactina 910 nº 4[†] (Figura 18). A seguir, o retalho foi reposicionado coronariamente e realizada sutura suspensória e interrompida interproximal, com fio de seda nº 4.0[‡] (Figura 19).

Imediatamente após o ato cirúrgico, os animais foram medicados com protetor hepático[§] – ampola de 10 mL endovenosa, Pentabiótico^{**} - 0,1mL/Kg via intramuscular, sendo reaplicada a mesma dose após 5 dias e, uma ampola de 2 mL de analgésico dipirona^{††} aplicado por via intramuscular e reaplicado após 24 horas.

A partir desta data, foi iniciado controle químico de placa bacteriana dos dentes operados com aplicação de gel de clorexidina 0, 2%^{‡‡} com o auxílio de um pincel de pêlos macios^{§§} (Figura 20). Este procedimento foi realizado 5 dias por semana até o final do período experimental. Dez dias após o tratamento dos defeitos, os animais foram sedados com cloridrato

* RESOLUT ® XT WL Gore & Associates, Inc Flaggstaf, Arizona

† Vycril, Ethicon SA, São Paulo, SP

‡ Ethicon, Atralog, Johnson & Johnson, São Paulo, SP

§ Frutoplex LN, Marjan Indústria e Comércio LTDA, São Paulo, SP

** Fort Dodge®, Campinas, SP

†† Magnopyrol, ABBOTT Laboratórios do Brasil, São Paulo, SP

‡‡ Farmácia Escola, UNESP, Araraquara, SP

§§ Tigre, Joinville, SC

de dihidro-tiazina * aplicado por via intramuscular, numa proporção de 1,5 mL/10 Kg, para remoção das suturas.

Os animais continuaram a utilizar ração amolecida como dieta alimentar até o final do experimento, para evitar traumatismos locais.

* Rompum®, Bayer, São Paulo, SP

2. TRATAMENTO PERIODONTAL REGENERATIVO.

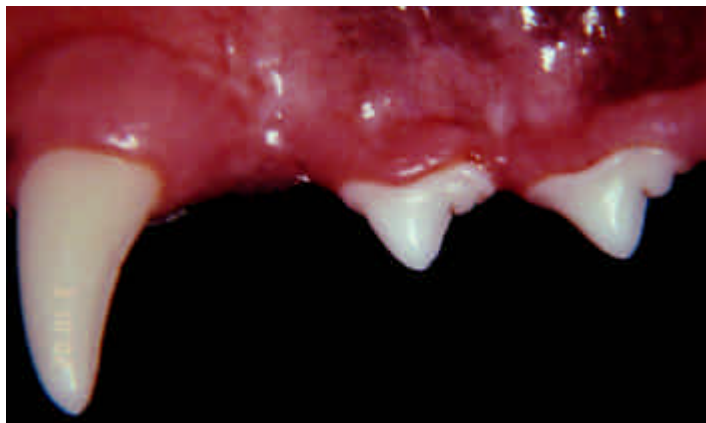


FIGURA 14 – Exame clínico inicial anterior a cirurgia regenerativa.

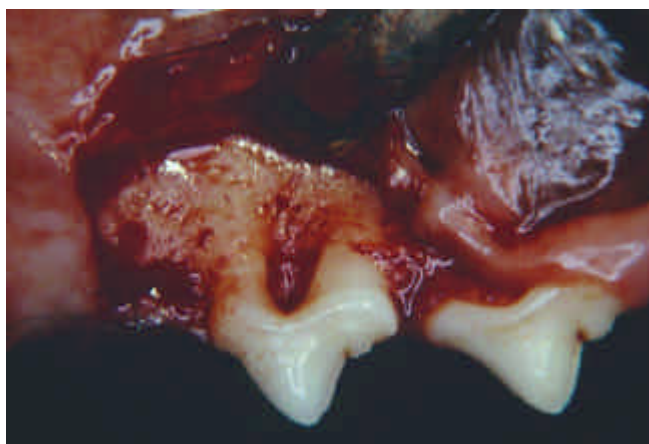


FIGURA 15 - Defeito de furca com retalho aberto.



FIGURA 16 – Marcação radicular.

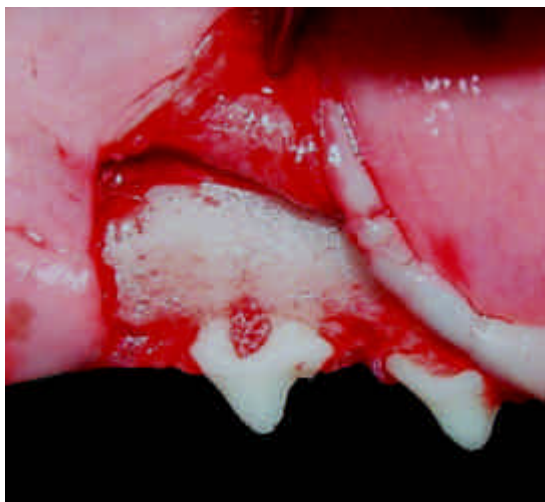


FIGURA 17 – Bio-Oss® no defeito de furca.

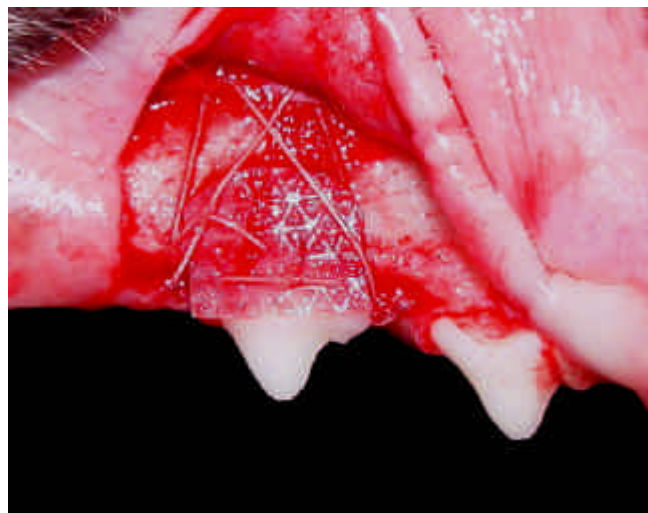


FIGURA 18 – Membrana Resolut XT® suturada.



FIGURA 19 – Reposicionamento coronário e sutura.



FIGURA 20 – Aplicação de gel de clorexidina 0,2%.

3. MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA

Sessenta dias após o tratamento das lesões de furcas, os animais foram anestesiados, sendo obtidas novamente as medidas clínicas periodontais (exame clínico e radiográfico intermediário) (Figura 21). Foi instalado o aparelho ortodôntico em ambos os lados da arcada superior. Para isso, foi realizada uma profilaxia dental com taças de borracha e pasta profilática*, e as coroas e bandas foram cimentadas em seus respectivos dentes com cimento Panavia 21X Dental Adhesive† sob isolamento relativo (Figura 22).

Os dentes foram numerados aleatoriamente no início do estudo e distribuídos de forma que cada animal tivesse no arco superior um lado Controle e o outro Teste. No Grupo Teste, foi utilizado um segmento de fio retangular de aço inoxidável .020" X .025" passivo, passando pelos caninos, 2^{os} PMs e 3^{os} PMs. Entre os 2^{os} PMs e os caninos foram instaladas molas de níquel titâneo‡, de 9mm de comprimento, que liberaram forças leves e contínuas de 100 gF ativadas a cada 20 dias, visando a um movimento de translação em direção mesial. A força foi medida com um tensiômetro§ (Figura 23) e a ativação da mola foi de 2 mm (medida com um paquímetro) (Figura 24, 25). No Grupo Controle, os dentes não foram movimentados, porém receberam o mesmo fio passivo

* ODAHCAN Dentsply, Petrópolis, RJ

† KURARAY CO. LTDA, Osaka 530, Japan

‡ ORMCO Corporation, Glendora, CA

§ CORREX, Haag-Streit A.G.

com molas de aço inoxidável passivas, ou seja, sem ativação. A colocação do aparelho ortodôntico neste grupo teve a finalidade de promover as mesmas condições de acúmulo de placa bacteriana e higienização ocorridas no Grupo Teste.

Em ambos os grupos, as extremidades dos segmentos de fio foram dobradas justas aos tubos, no sentido cervical, com a finalidade de evitar o deslocamento do fio (Figura 26). A cada 20 dias foi realizado exame clínico, raspagem, profilaxia e ativação do aparelho ortodôntico e para isso, o animal era novamente sedado e anestesiado, como já anteriormente descrito. Apenas entre a última ativação e o sacrifício dos animais, o intervalo foi de 10 dias. Nestas ativações, eram realizadas as medidas da distância interbraquetes, em mm, com um paquímetro, para avaliar a quantidade de movimentação dentária (Figura 27, 28, 29). Após cada ativação do aparelho ortodôntico, foi aplicado uma ampola de 2 mL do analgésico dipirona* por via intramuscular para minimizar dores locais.

O controle químico da placa bacteriana com gel de clorexidina 0,2% foi feito por meio da escovação com escova de cerdas macias durante todo o tempo de uso do aparelho ortodôntico, 5 vezes por semana.

Após 90 dias de movimentação (Figura 30, 31), os aparelhos de ambos os grupos foram removidos e os dentes passaram por novo exame

* Magnopyrol, ABBOTT Laboratórios do Brasil LTDA., São Paulo, SP

clínico pelo qual foram repetidas as medidas periodontais (exame clínico e radiográfico final) (Figura 32). Anestesiados, os animais foram mortos com uma sobredosagem de Thiopental.

3. MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA



FIGURA 21 - Exame clínico e radiográfico intermediário.

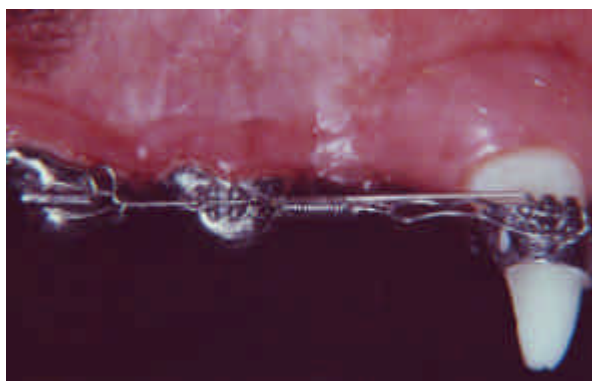


FIGURA 22 - Aparelho ortodôntico no Grupo Teste.



FIGURA 23 - Tensiômetro (100 gF).

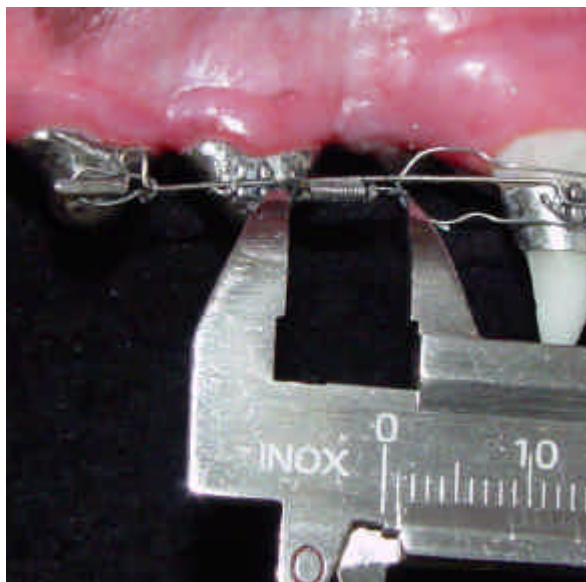


FIGURA 24 - Mola não ativada (9 mm).



FIGURA 25 - Mola ativada (11 mm).



FIGURA 26 - Fio dobrado justo ao tubo.

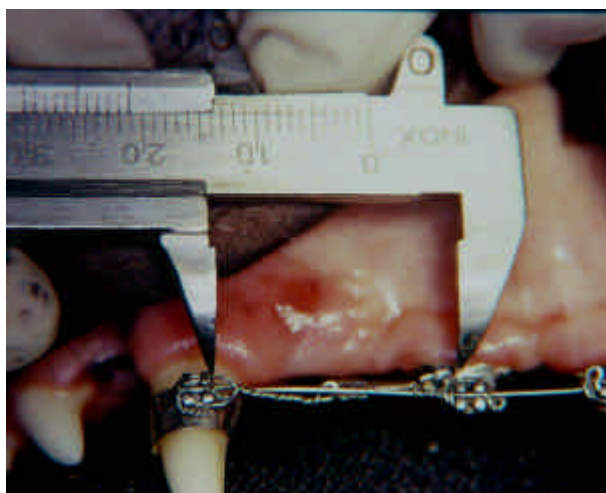


FIGURA 27 - Medida com paquímetro inicial e final (Grupo Controle).

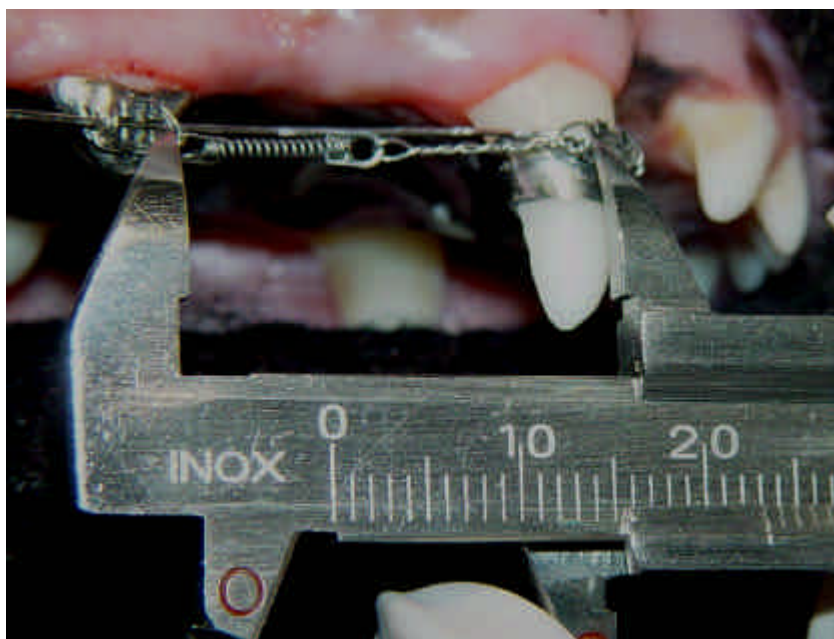


FIGURA 28 - Medida com paquímetro inicial (Grupo Teste): 23 mm.

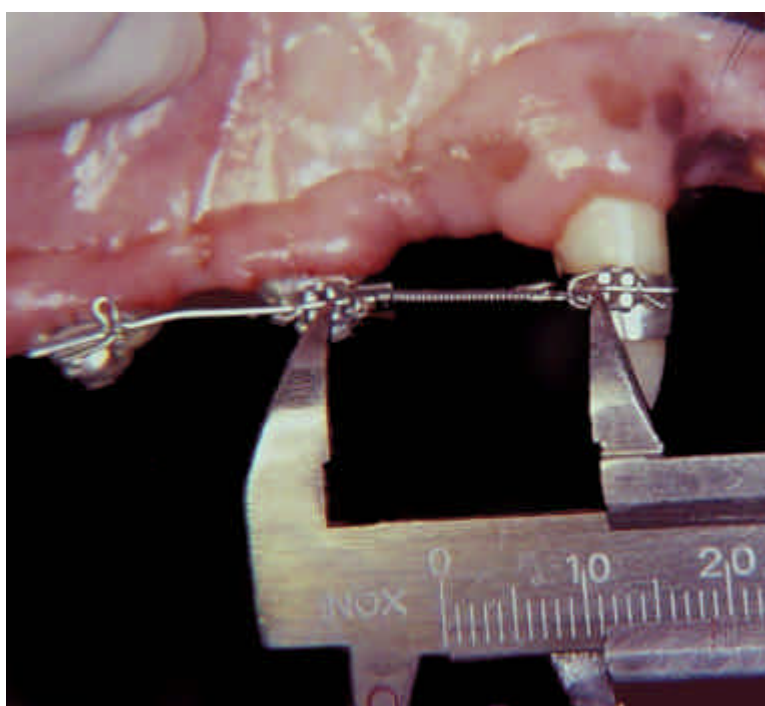


FIGURA 29 - Medida com paquímetro final (Grupo Teste): 19 mm.



FIGURA 30 - Oclusal inicial.

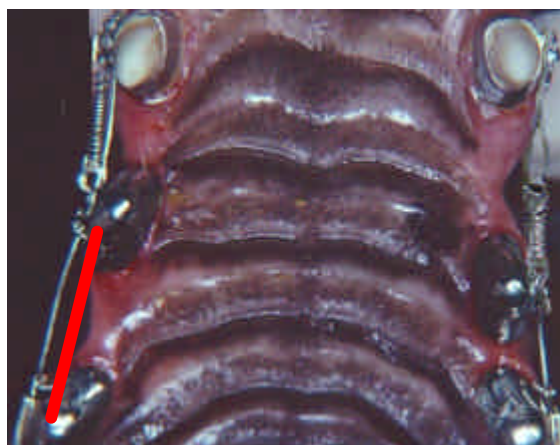


FIGURA 31 - Oclusal final.

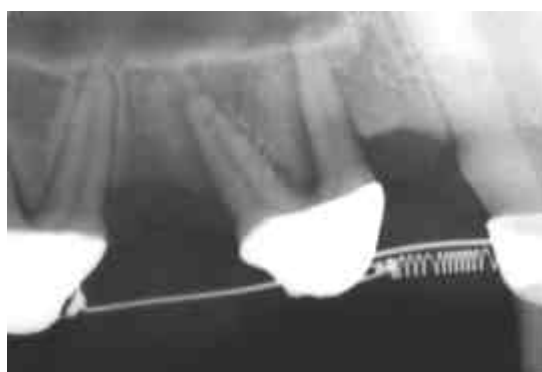


FIGURA 32 - Radiografia final.

4. ANÁLISE HISTOLÓGICA E HISTOMÉTRICA

As maxilas dos animais foram dissecadas, removidas, divididas ao meio e colocados num recipiente com formol neutro a 10% por 48 horas para fixação. Após redução com uma serra de fita apropriada e disco diamantado nº 7020*, os 2^{os} PM^s e os tecidos periodontais adjacentes, foram acondicionados em cassetes plásticos fechados e identificados. A seguir, os cassetes contendo as peças foram lavados em água corrente por 24 horas e colocados em solução de Morse (partes iguais de ácido fórmico a 50% e citrato de sódio a 20%) para descalcificação por um período aproximado de 4 meses com trocas três vezes por semana da solução de Morse. Os espécimes foram lavados em água corrente por 24 horas, colocados em solução de sulfato de sódio a 5 % durante 7 dias com 2 trocas neste período e novamente lavados em água corrente por 24 horas. O processamento das peças, desde a desidratação até o banho em parafina, foi realizado em uma processadora automática[†]. Essa fase consistiu de desidratação das peças usando álcool 70% durante 1 hora, álcool 90% por 1 hora e álcool absoluto por 20 horas. Após o processo de desidratação, as peças ficaram em solução de álcool-xilol a 50% por 30 minutos, passando para o processo de diafanização feita em xilol durante 5 horas. Finalmente, foram colocadas em solução de parafina a 60°C por 18 horas, com uma troca de solução no meio deste período. Logo após,

* KG Sorensen, Barueri, SP

† Jung Histokinette 2000 Leica

as peças foram colocadas em uma inclusora* semi- automática, na qual, com o auxílio de formas de aço e cassetes de plástico, onde já se encontravam desde a descalcificação, foi feita a sua inclusão em forma de blocos.

Após a inclusão, foram obtidos cortes seriados de 5 µm de espessura no sentido méso-distal, em um micrótomo†. As lâminas foram coradas com Hematoxilina e Eosina (HE) e Tricrômico de Masson para posterior análise histológica descritiva e histométrica.

Para a análise histológica e a histométrica, foram selecionadas cinco lâminas, que correspondem ao primeiro e último corte que possuem, em ambas as raízes, a marcação radicular realizada, e a três cortes intermediários eqüidistantes.

A análise histológica descritiva foi realizada juntamente com um patologista que não tinha conhecimento prévio do grupo que estava analisando. Nesta análise, foram avaliados, na região de furca: as características do novo tecido formado e a presença do biomaterial no seu interior, o comportamento deste diante da movimentação dentária, a presença de reabsorção radicular e de processos inflamatórios, presença de outras alterações teciduais devido à movimentação ortodôntica.

Na análise histométrica foi analisado o grau de regeneração alcançada, obtendo-se as seguintes medidas:

* Jung Histoembedder Leica

† Jung Supercut 2065 Leica

Formação cementária: extensão radicular linear, compreendida entre as marcações nas raízes M e D dos 2^{os} PM, recoberta por cimento novo.

Migração epitelial: extensão radicular linear do defeito revestida por tecido epitelial.

Área de preenchimento ósseo: área do defeito preenchida por novo osso, delimitada apicalmente por uma reta unindo as duas marcações radiculares.

Área de preenchimento com biomaterial: área do defeito de furca ocupada com o biomaterial .

Área de preenchimento com outros tecidos: área do defeito de furca ocupada com o cimento e tecidos não mineralizados.

Após essas medidas, o espaço inter-radicular foi dividido em duas partes iguais (Figura 33, 34) com uma reta. Para isso foi medida a extensão linear da menor e da maior distância entre as superfícies radiculares. Essa distância foi dividida em duas partes iguais sendo o centro considerado o ponto de eleição para a divisão do espaço com uma reta. Foram então obtidas as seguintes medidas, em mm², em relação à área do biomaterial:

Área de preenchimento com biomaterial do lado de tensão no grupo teste: área de biomaterial presente no lado de tensão (superfície distal da raiz mesial).

Área de preenchimento com biomaterial do lado de pressão no grupo teste: área de biomaterial presente no lado de pressão (superfície mesial da raiz distal).

Área de preenchimento com biomaterial do lado mesial no grupo controle: área de biomaterial presente no lado da raiz mesial (superfície distal da raiz mesial).

Área de preenchimento com biomaterial do lado distal no grupo controle: área de biomaterial presente no lado da raiz distal (superfície mesial da raiz distal).

Esses valores foram obtidos nas mesmas lâminas usadas para a análise histológica descritiva através de um programa analisador de imagens digitalizadas, Sigma Scan® Pro*. As imagens foram obtidas através de um microscópio óptico†, com objetiva de aumento de 2.0x, acoplado à uma câmara fotográfica digital* conectada a um microcomputador que capturava as imagens pelo programa Image Pro-Plus versão 4.1.

As medidas lineares (formação cementária e migração epitelial) e de área (área de preenchimento ósseo, com biomaterial e outros tecidos) foram transformadas, respectivamente, em percentuais da extensão radicular linear total do defeito e da área total do defeito, delimitado pelas duas marcações radiculares.

* Jandel Scientific, San Rafael, CA, USA

† Olympus Bx 50 F4, Olympus Optical CO. Ltda, Japan

† Olympus DP10, Japan

Foram comparados os resultados obtidos para cada grupo procurando-se determinar alterações teciduais ocorridas devido à movimentação ortodôntica e diferenças na posição do biomaterial. A avaliação do efeito do tratamento ortodôntico sobre as variáveis histométricas da extensão linear da raiz, em mm, ou da área da lesão, em mm², foi realizada pelo procedimento estatístico não-paramétrico de Wilcoxon. Utilizando-se este procedimento, cada variável histométrica foi analisada pela comparação das medidas obtidas no Grupo Teste com as medidas do Grupo Controle, consideradas pareadas. Adotou-se o nível de 5% de significância como regra de decisão por uma diferença significativa.

Optou-se por este procedimento não-paramétrico, também chamado de livre distribuição, em lugar de um teste paramétrico clássico, como o t de Student porque não foi possível identificar a forma da distribuição das medidas histométricas representadas pela amostra deste trabalho.

4. ANÁLISE HISTOLÓGICA E HISTOMÉTRICA.

Identificação dos lados analisados

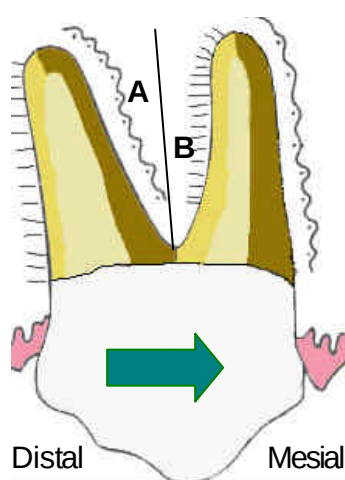


FIGURA 33 - 2º PM superior com movimento de translação para mesial (Grupo Teste). **A.** Reabsorção óssea no lado de pressão. **B.** Aposição óssea no lado de tensão.

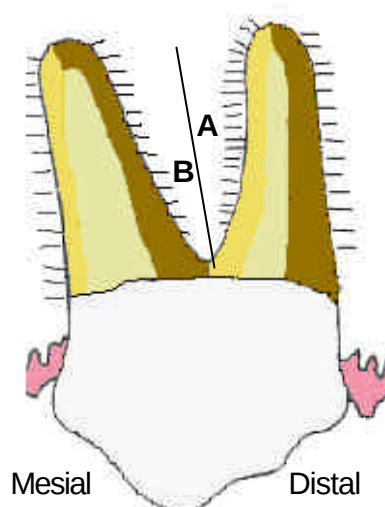


FIGURA 34 - 2º PM superior (Grupo Controle). **A.** Lado da raiz distal. **B.** Lado da raiz mesial.

Quadro 1. Seqüência cronológica da etapa clínica:

DIA	PROCEDIMENTO
1º atendimento (dia 1)	Exame clínico e radiográfico para inclusão do animal. Raspagem e profilaxia. Criação de defeitos de furca Grau II e início da cronificação. Exodontia de 1º PM superior.
2º atendimento (dia 7)	Remoção das suturas.
3º atendimento (dia 60)	Remoção da guta-percha. Raspagem e profilaxia. Radiografia pós-defeito. Preparo das coroas dos 2ºs e 3ºs PMs superiores . Moldagem Superior.
4º atendimento (dia 75)	Exame clínico inicial. Tratamento de defeito de furca Grau II nos 2ºs PMs superiores. Início do controle de placa com gel de clorexidina a 0, 2%.
5º atendimento (dia 85)	Remoção das suturas
6º atendimento (dia 135)	Exame clínico e radiográfico intermediário. Raspagem e Profilaxia. Instalação do aparelho ortodôntico em ambos os lados e início da movimentação nos dentes do grupo teste. Ativação, exame clínico e profilaxia a cada 20 dias (5 ativações)
Atendimento Final (dia 225)	Exame clínico e radiográfico final. Sacrifício dos animais após 7, 5 meses do início do estudo.

RESULTADO

Dos seis animais utilizados inicialmente, dois tiveram suas lesões de furca evoluídas para Grau III após o período de cronificação, sendo, portanto, excluídos deste estudo.

Os dados clínicos e radiográficos foram obtidos para acompanhamento e avaliação dos procedimentos realizados, mas não foram o objetivo de análise deste estudo. Como resultados gerais, o índice de placa ¹¹⁸ e o gengival ⁶⁸ mantiveram-se, a partir do tratamento regenerativo, com índices 0 e 1 e não houve perda de inserção durante a realização da movimentação ortodôntica (Apêndice A, B, C e D).

ANÁLISE HISTOLÓGICA

TRANSCRIÇÃO DO REGISTRO DAS ANÁLISES:

Grupo 1 – CONTROLE

Os dentes controle apresentam reabsorção cementária em reparação a partir da marcação radicular com aposição de novo cemento celular para o teto da furca tendendo a regularização da superfície (Figura 35, 35A, 35B, 35C). O cemento apresenta linhas de reversão do processo de reabsorção e linhas de incremento caracterizando a periodicidade de aposição tecidual (Figura 36). Ocorre presença de migração epitelial parcial em alguns casos nos cortes iniciais com

aposição cementária e óssea como também inserção de novo ligamento periodontal nos planos seqüentes internos caracterizados pela seriação histológica para análise, evidenciando, então, apenas migração de epitélio próximo a membrana. O infiltrado inflamatório, quando presente, exibe-se leve, com exacerbações focais sub-epiteliais, pela presença do biofilme bacteriano suprajacente (Figura 37).

O biomaterial apresenta linhas de incremento, de reversão e osteoplastos vazios habituais semelhantes aos do tecido ósseo humano (Figura 38). No geral, os fragmentos do biomaterial mostram-se envolvidos por tecido conjuntivo fibroso ou, interpostos e/ou associados ao osso novo formado de modo parcial e/ou total (Figura 39, 39A, 39B, 40, 41). Os fragmentos de biomaterial, quando encontrados no ligamento periodontal, não se apresentam integrados ao cimento (Figura 42).

Em alguns casos, reabsorções ósseas ativas diretas (nas superfícies periodontais) e indiretas (nas medulares) são observadas associadas a seqüentes áreas de aposição de osso novo, onde podem ser visualizadas por vezes linhas demarcatórias caracterizadas como de incremento e reversão. Comumente são vistos osteoclastos interpostos aos osteoblastos na evolução reparativa e também como processo de renovação (Figura 40A).

Em alguns casos, podem ser visualizados cementículos unidos ao cimento (Figura 43). O contingente medular varia de fibroso na furca à

condição de componentes adiposos e com rica vascularização abaixo da marcação radicular (Figura 44).

Grupo 2 –TESTE

Os dentes teste apresentam reabsorções radiculares em maior intensidade nas áreas de pressão, vistas também abaixo da marcação radicular, porém com aposição de cimento novo em toda área reabsorvida, delimitado pelas linhas de reversão (Figura 45, 45A, 45B, 46).

O tecido ósseo na região de furca é do tipo trabecular primário (Figura 45). Variação na quantidade óssea entre os cortes histológicos da periferia, próximo a membrana, para o centro é visualizada. O arranjo trabecular exhibe predominância de confluências em que os espaços medulares, mostram-se menores (Figura 45, 46, 47). O contingente medular varia de preponderantemente fibroso na furca à condição de componentes adiposos e com maior vascularização abaixo da marcação radicular (Figura 45, 46). Embora haja maior aposição óssea neste grupo, na região do biomaterial ocorre sistematicamente menor quantidade óssea, à semelhança do que ocorre com o controle (Figura 39, 45, 45B).

A aposição de novo tecido ósseo e cementário, por vezes caracterizada por linhas incrementares, evolue para a regularização de superfície e equilíbrio do espaço periodontal dentro de parâmetros funcionais.

Há presença de estiramento de fibras colágenas com arranjo ósseo espicular acompanhando as áreas de tensão (Figura 47, 47A), com permissividade de inserção de novas fibras do ligamento periodontal no cimento e no osso (Figura 47A). Há reabsorção óssea no lado de pressão e presença de osteoclastos (Figura 48, 48A, 49).

O biomaterial, à semelhança do grupo controle, exibe-se envolvido por tecido fibroso (Figura 50, 45C), estando, por vezes também, interposto e/ou associado a osso novo formado de modo parcial e/ou total (Figura 51), e presente em menor quantidade que o controle, eventualmente com osteoclastos na periferia (Figura 45D). Há tendência de deslocamento do biomaterial em lateralidade e para baixo da marcação radicular (Figura 52, 53). O biomaterial, presente no ligamento periodontal, também não foi observado integrado ao cimento (Figura 52, 53).

Nota: As fotos histológicas devem ter o valor do aumento multiplicado por 10x.

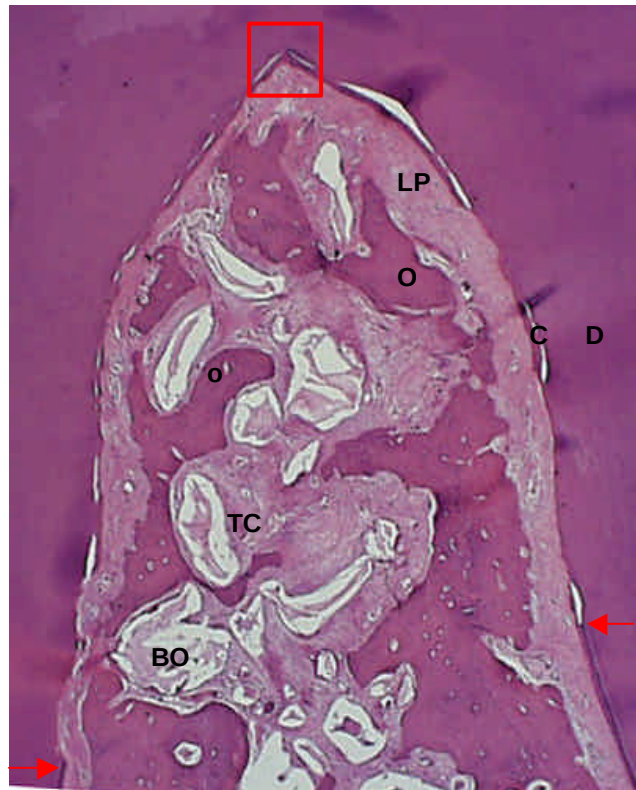
Grupo 1 – CONTROLE

FIGURA 35 - Visão panorâmica da área de furca. Reparação da lesão de furca com regeneração de cimento (C) em toda superfície radicular, ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (O). Presença de Bio-Oss® (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) e/ou tecido ósseo (o). Setas indicam a marcação radicular. H/E (20x)



FIGURA 35A – Região da marcação radicular mostrando dentina (D), neoformação cementária (C), ligamento periodontal (LP), tecido ósseo (O) e o biomaterial envolvido por tecido ósseo (o) e tecido conjuntivo fibroso (TC). H/E (40x)

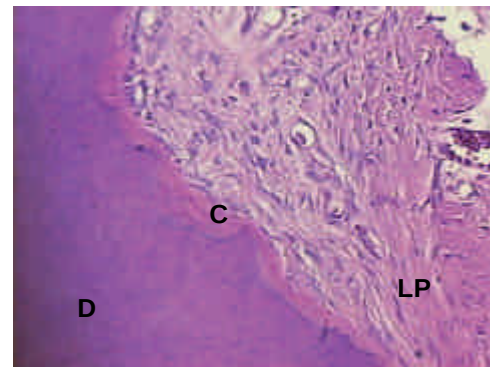


FIGURA 35B – Detalhe da área selecionada da FIGURA 35A. Dentina (D), cimento neoformado (C) e ligamento periodontal (LP). H/E (200x)

Grupo 1 – CONTROLE



FIGURA 35C – Detalhe da FIGURA 35. Formação de cemento celular (C) no teto da furca, dentina (D). H/E (40x)

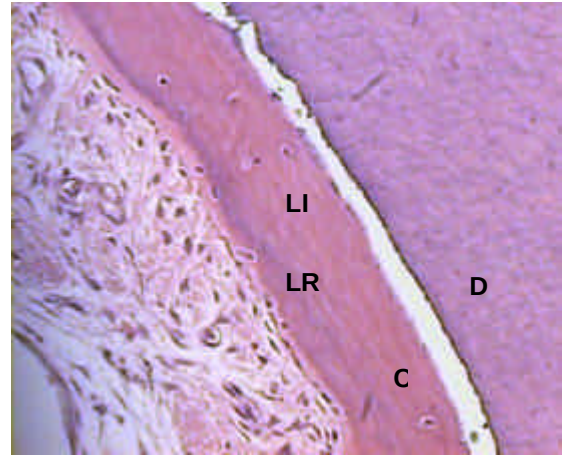


FIGURA 36 – Linha de reversão (LR) e linha de incremento (LI) no cemento (C). H/E (40x)

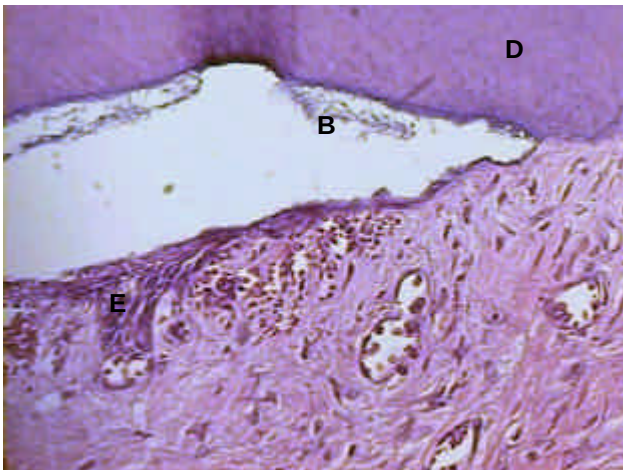


FIGURA 37 – Região de teto da furca. Dentina (D) e migração epitelial parcial nos cortes iniciais (E) com presença de biofilme bacteriano (B). H/E (200x)



FIGURA 38 – Biomaterial (BO) com osteoplastos (OP), linhas de reversão (LR) e envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC). Espaços brancos são artefatos de técnica (AT). H/E (100x)

Grupo 1 – CONTROLE

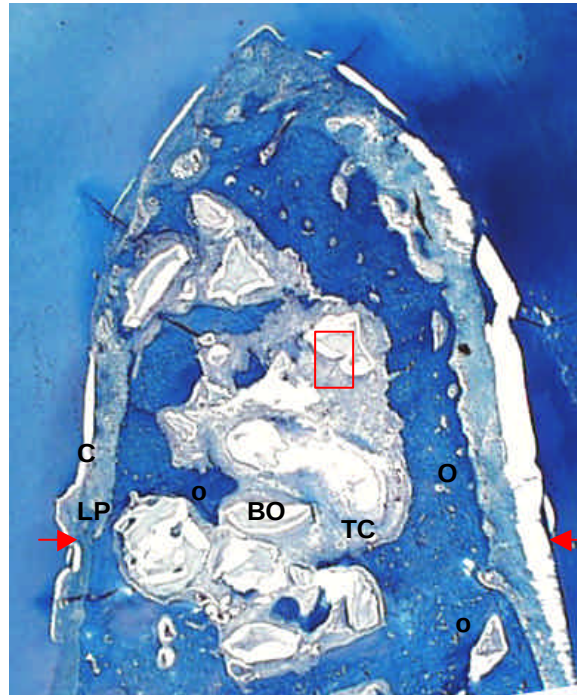


FIGURA 39 - Visão panorâmica da área de furca. Reparação da lesão de furca com regeneração de cimento (C) em toda superfície radicular, ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (O). Presença de Bio-Oss® (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) e/ou tecido ósseo (o). Setas indicam a marcação radicular. Tricrômico de Masson (20x)

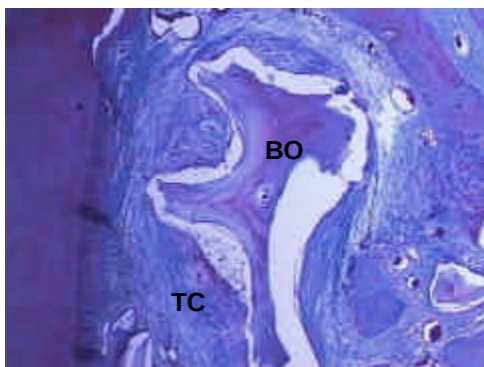


FIGURA 39A – Biomaterial (BO) envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC). Tricrômico de Masson (200x)

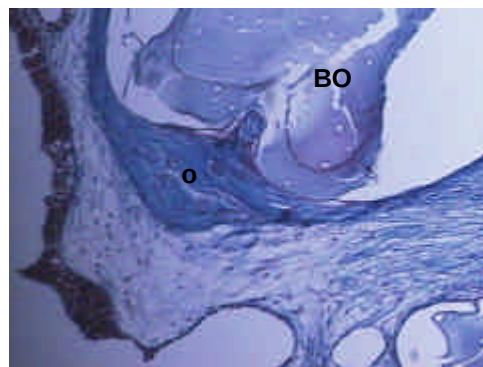


FIGURA 39B – Detalhe da FIGURA 39. Biomaterial (BO) envolto por tecido ósseo (o). Tricrômico de Masson (100x)

Grupo 1 – CONTROLE

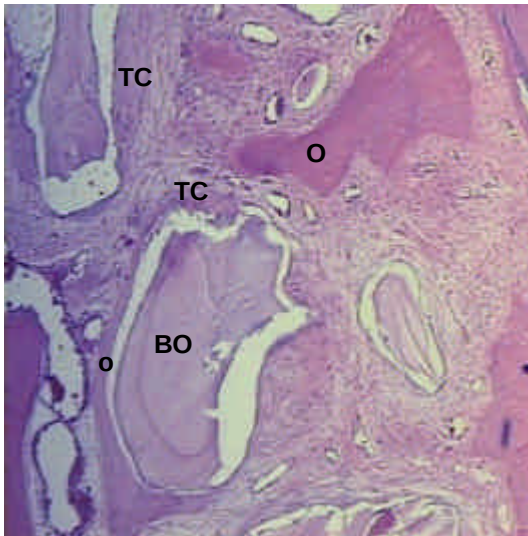


FIGURA 40 – Biomaterial (BO) envolto parcialmente por tecido ósseo (o) e por tecido conjuntivo fibroso (TC) e outro por tecido conjuntivo fibroso (TC). Presença de tecido ósseo (O) em remodelação. H/E (100x)

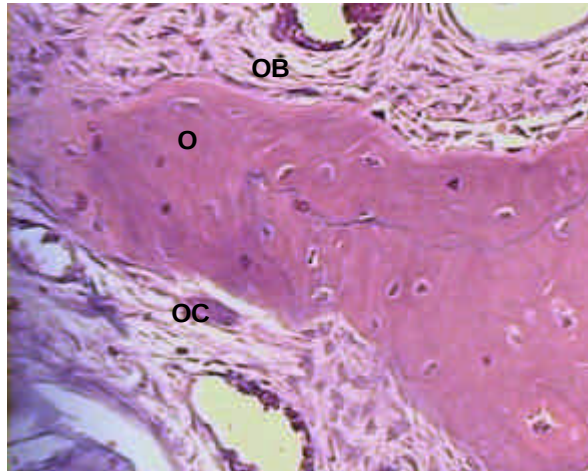


FIGURA 40A – Em maior aumento pode ser visualizado osteoclasto (OC) e osteoblastos na periferia (OB). H/E (200x)



FIGURA 41 – Biomaterial (BO) totalmente envolto por tecido ósseo (o). H/E (200x)



FIGURA 42 - Presença de Biomaterial (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) no interior do ligamento periodontal (LP). H/E (200x)

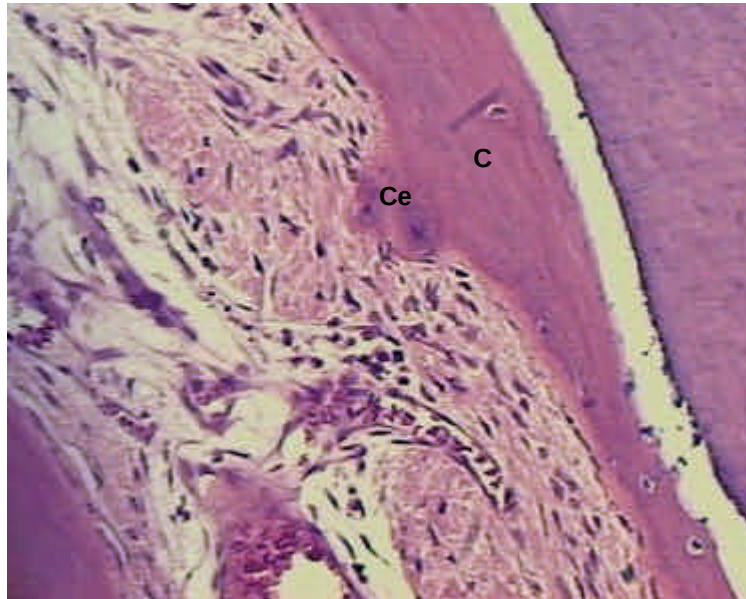
Grupo 1 – CONTROLE

FIGURA 43 – Presença de cementículos (Ce) na superfície radicular, em cimento (C). H/E (200x)



FIGURA 44 – Presença de medula adiposa (MA) na região apical da raiz. H/E (20x)

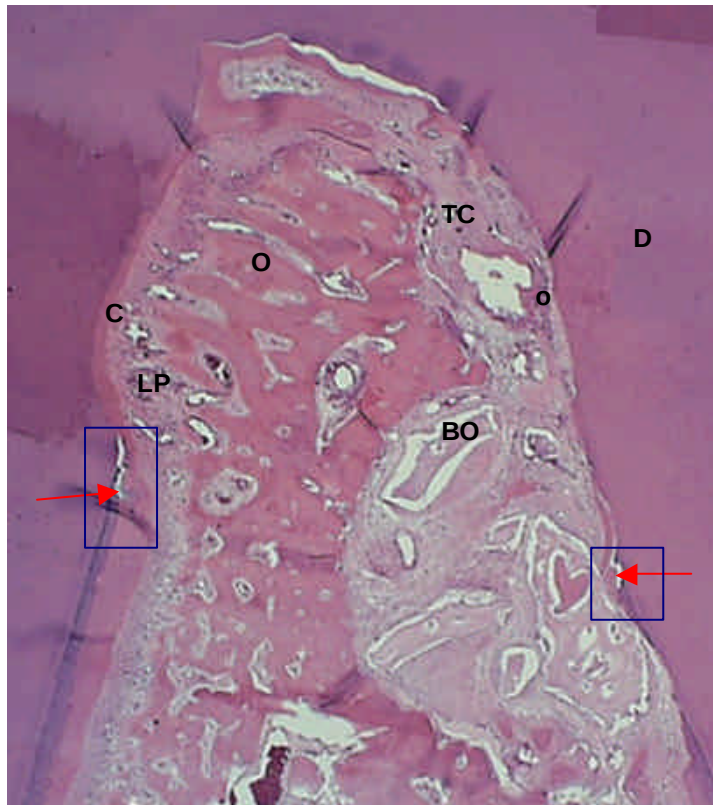
Grupo 2 –TESTE

FIGURA 45 - Visão panorâmica da área de furca. Dentina (D). Reparação da lesão de furca com regeneração de cimento (C) em toda superfície radicular, ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (O). Presença de Bio-Oss® (BO) envolvido por tecido conjuntivo fibroso (TC) e/ou tecido ósseo (o). Setas indicam a marcação radicular e quadrados indicam o maior aumento. H/E (20x)

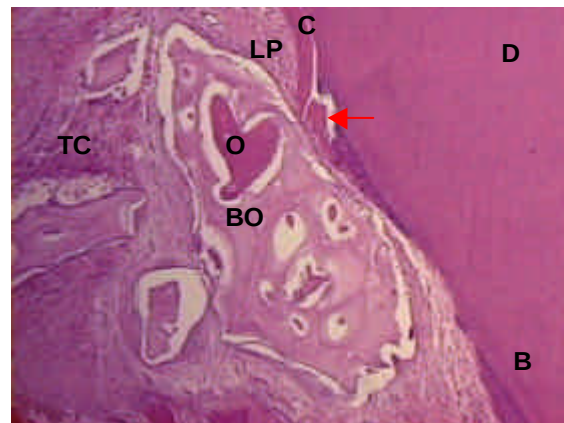


FIGURA 45A e 45B – Detalhe da marcação radicular no lado de tensão (A) e pressão (B). Neoformação cementária (C), tecido ósseo (O), ligamento periodontal (LP) e o biomaterial envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC). Setas indicam a marcação radicular. H/E (40x)

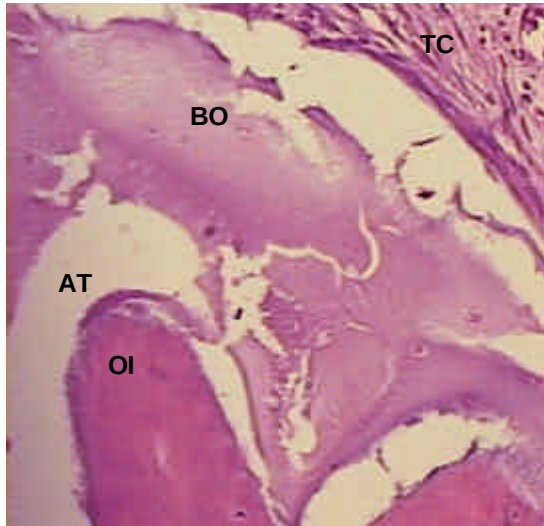
Grupo 2 –TESTE

FIGURA 45C – Detalhe da FIGURA 45. Biomaterial (BO), envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC) e com tecido ósseo interposto (OI). A área branca é artefato de técnica (AT). H/E (200x)

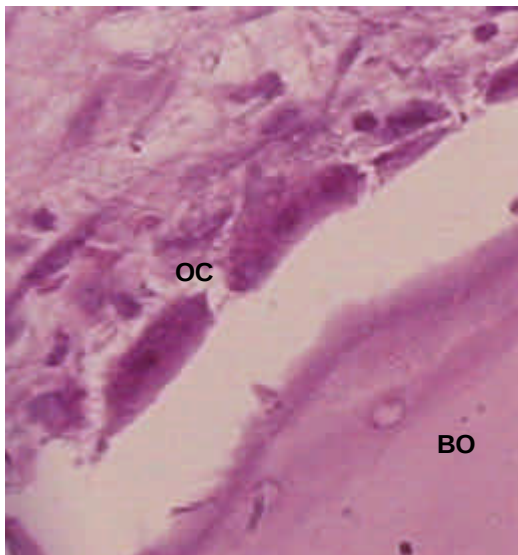


FIGURA 45D - Reabsorção do biomaterial (BO) com presença de osteoclastos (OC), no lado de pressão. H/E(400x)

Grupo 2 –TESTE



FIGURA 46 – Lado de Pressão (P) e Tensão (T). Presença de tecido ósseo com arranjo espicular (OE) no lado de tensão e reabsorção óssea no lado de pressão (O), dentina (D) e reabsorção radicular no lado de pressão com aposição cementária (RR). Medula adiposa (MA). H/E (20x).

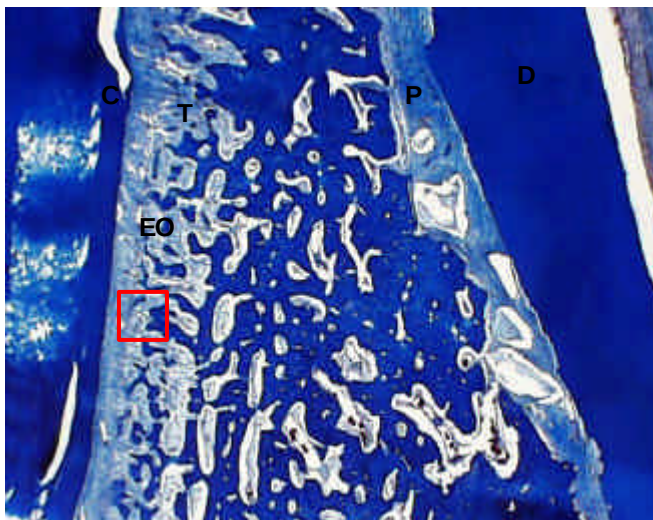


FIGURA 47 – Lado de Tensão (T) e Pressão (P) abaixo da marcação radicular. Dentina (D), cimento (C), espículas ósseas (EO). Tricrômico de Masson (20x).

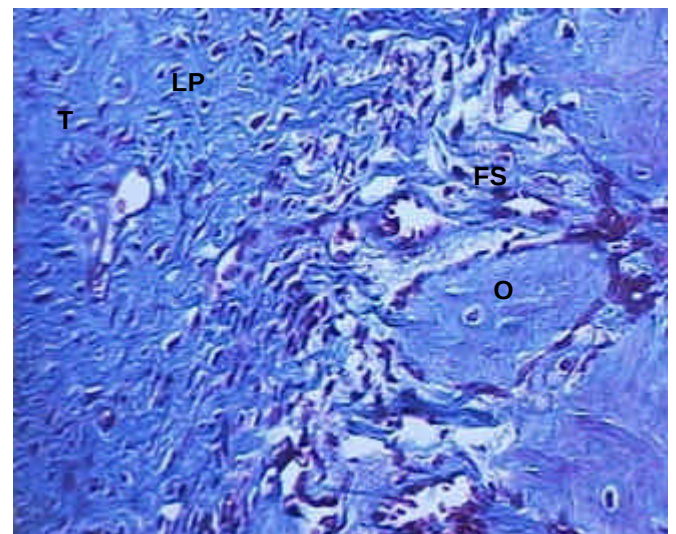


FIGURA 47A – Maior aumento do lado de Tensão (T). Presença de ligamento periodontal (LP), fibras de Sharpey estiradas na direção da movimentação ortodôntica (FS), osso alveolar (O). Tricrômico de Masson (200x)

Grupo 2 –TESTE

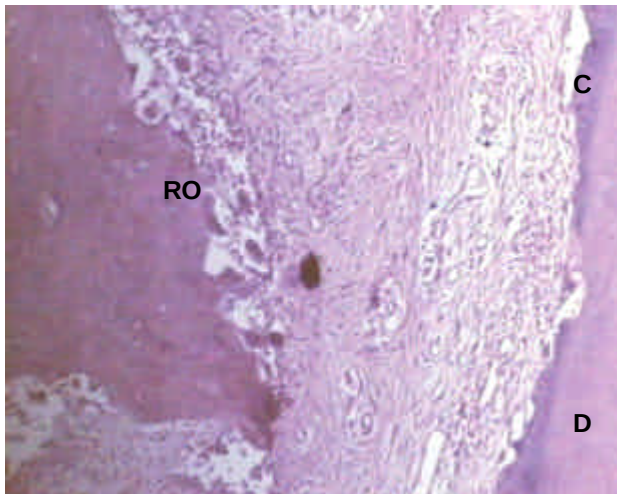


FIGURA 48 – Lado de pressão com reabsorção óssea alveolar (RO), cimento (C), dentina (D). H/E (100x)

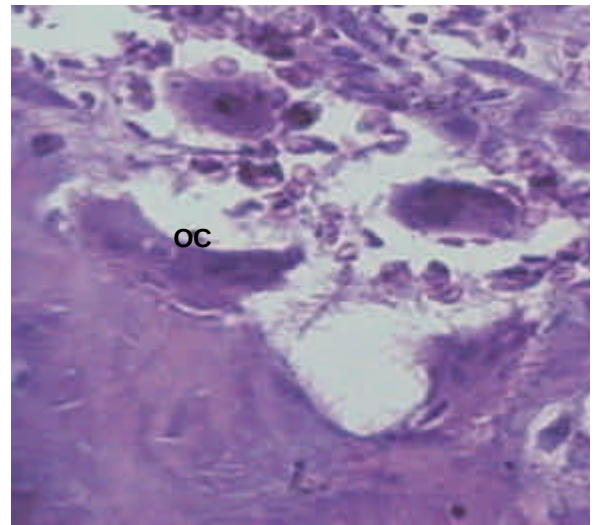


FIGURA 48A – Detalhe da FIGURA 48. Osteoclastos na periferia do osso alveolar (OC). H/E (400x)

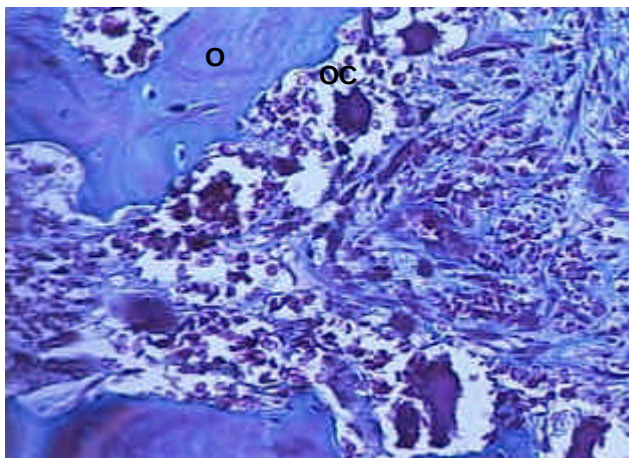


FIGURA 49 – Osteoclastos (OC) na periferia do osso alveolar (O). Tricrômico de Masson (200x)

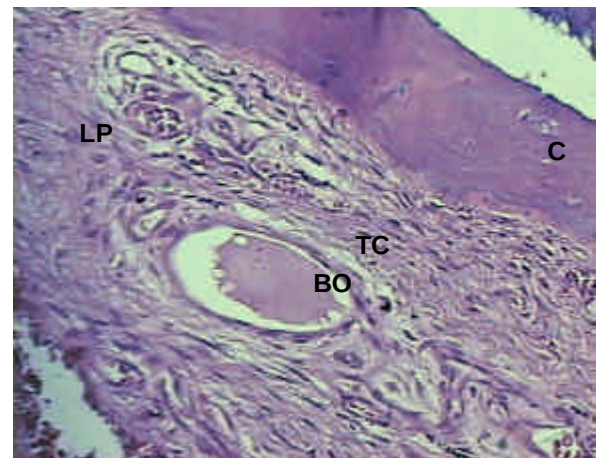


FIGURA 50 – Biomaterial (BO) envolto por tecido conjuntivo fibroso (TC) no ligamento periodontal (LP), cimento (C). H/E (40x)

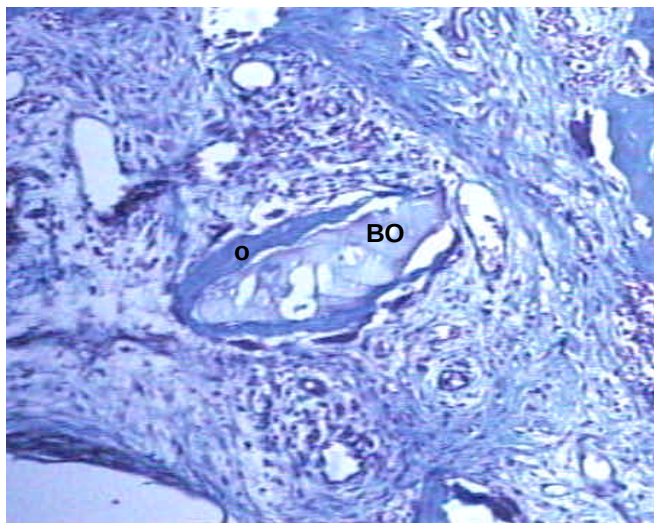
Grupo 2 –TESTE

FIGURA 51 - Biomaterial (BO) envolto por tecido ósseo (o). Tricrômico de Masson (40x)



FIGURA 52 - Biomaterial (BO) abaixo da marcação radicular no lado de pressão (P). Seta indica marcação radicular. H/E (40x)

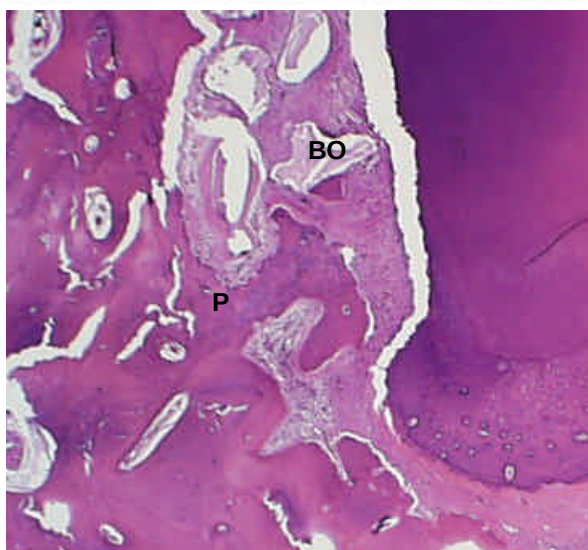


FIGURA 53 – Biomaterial (BO) no lado de pressão (P), no ápice radicular, no interior do espaço inter-radicular. H/E (20x)

ANÁLISE HISTOMÉTRICA e ESTATÍSTICA

Os dados obtidos da análise histométrica, referentes à extensão linear da raiz, em milímetros, e à área da lesão, em milímetros quadrados, são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. Nessas tabelas também estão as medidas originais transformadas em valores percentuais, os quais foram utilizados na análise estatística. Com essa transformação procurou-se minimizar a interferência do tamanho dos dentes no resultado da análise. Deve-se destacar que todas as medidas de placa e inserção conjuntiva, na extensão da raiz, foram iguais a zero.

Nas Tabelas 3 e 4 são fornecidas algumas estatísticas descritivas dos dados histométricos percentuais, respectivamente para a extensão linear da raiz e área da lesão. São dadas as médias, os desvios padrão e os valores de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon. Em todas as aplicações do teste de Wilcoxon, obteve-se um valor p maior do que 0,05. Portanto, não há evidência de efeito significativo do tratamento ortodôntico empregado sobre as variáveis histométricas avaliadas ao nível de 5% de significância. Nas Figuras 54 e 55 estão representadas graficamente as médias das variáveis referentes, respectivamente, à extensão linear da raiz e à área da lesão.

Apesar de ter sido empregado um teste não-paramétrico na análise dos valores histométricos, foram mostradas as médias e os desvios padrão, por serem os valores descritivos mais comumente utilizados na literatura. Porém, a interpretação desses dados deve ser realizada com

cuidado pois, se alguma variável histométrica não apresentar distribuição *normal*, esses valores não descreverão adequadamente essa variável.

Tabela 1- Dados histométricos obtidos na extensão linear da raiz: original em mm e percentuais.

Grupo	Cão	Linear (mm)			Linear (%)		
		Cimento	Epitélio	RPL	Cimento	Epitélio	RPL
G1	257	5,85	0,53	5,81	91,7	8,3	91,1
	497	4,64	0,00	3,95	100,0	0,0	85,1
	5	6,65	1,35	6,09	83,1	16,9	76,1
	498	4,68	0,00	4,26	100,0	0,0	91,0
G2	257	6,29	0,12	3,96	98,1	1,9	61,8
	497	5,30	0,00	5,03	100,0	0,0	94,9
	5	8,10	0,00	5,86	100,0	0,0	72,3
	498	6,44	0,00	2,83	100,0	0,0	43,9

RPL= Regeneração Periodontal Linear

Tabela 2 - Dados histométricos obtidos na área da lesão: original em mm e percentuais.

Grupo	Cão	Área (mm ²)			Área (%)		
		Óssea	Biomaterial	Ot*	Óssea	Biomaterial	Ot*
G1	257	1,70	0,00079	3,15	35,0	0,1	64,9
	497	0,53	0,38	1,95	18,5	13,3	68,2
	5	2,19	0,86	6,02	24,1	9,5	66,4
	498	1,39	0,03	1,36	50,0	1,1	48,9
G2	257	1,86	0,01	3,15	37,1	0,2	62,8
	497	1,50	0,26	1,87	41,3	7,2	51,5
	5	2,77	0,35	4,90	34,5	4,4	61,1
	498	2,27	0,06	3,00	42,6	1,1	56,3

*Ot = Outros tecidos (não mineralizados + cimento)

Tabela 3 - Estatísticas descritivas das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na extensão linear da raiz: média, desvio padrão (DP) e o valor de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon.

Variável	Grupo	Média	DP	p
Cimento	G1	93,7	8,067	
	G2	99,5	0,936	0,180
Epitélio	G1	6,3	8,067	
	G2	0,5	0,936	0,180
RPL*	G1	85,8	7,050	
	G2	68,2	21,291	0,273

*RPL: Regeneração Periodontal Linear

Tabela 4- Estatísticas descritivas das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na área da lesão: média, desvio padrão (DP) e o valor de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon.

Variável	Grupo	Média	DP	p
Área Óssea	G1	31,9	13,861	0,273
	G2	38,9	3,737	
Biomaterial	G1	6,0	6,461	0,465
	G2	3,2	3,188	
Ot*	G1	62,1	8,888	0,465
	G2	57,9	5,074	

*Ot = Outros tecidos (não mineralizados + cimento)

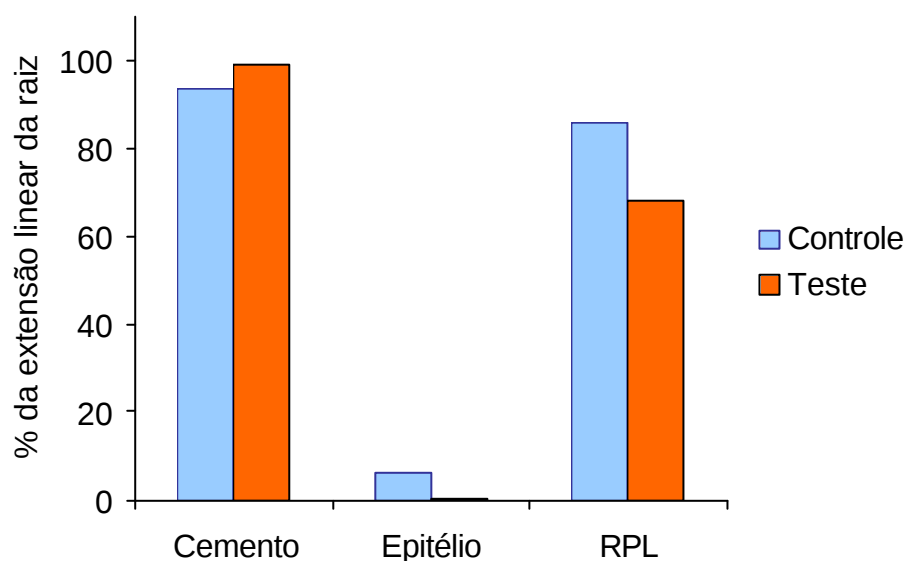


FIGURA 54 - Representação gráfica de médias das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na *extensão linear da raiz*.

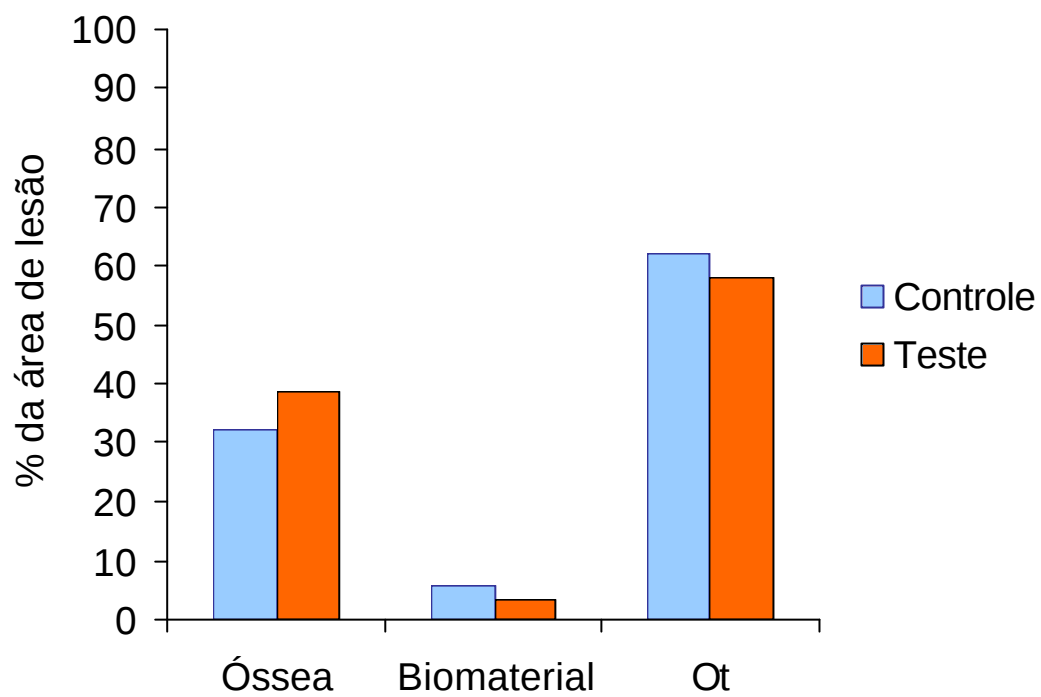


FIGURA 55 - Representação gráfica de médias das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na *área da lesão*.

Avaliação de Biomaterial

Foram calculadas as áreas de biomaterial, em mm², nos dois lados do espaço inter-radicular no Grupo Controle, nos lados da raiz distal e da mesial, e nos dois lados do Grupo Teste, nos lados de pressão e tensão (Figuras 33, 34). Os resultados dessas medições são apresentados na Tabela 5.

As comparações de áreas de biomaterial foram realizadas pelo teste de Wilcoxon, ao nível de 5% de significância. Foram quatro as comparações de interesse, as quais estão indicadas na Tabela 6 juntamente com o valor de probabilidade p do teste de Wilcoxon. Como todos os valores p são maiores do que 0,05, não há evidência ao nível de 5% de significância de diferença significativa quanto às áreas de biomaterial entre os lados em comparação.

A inspeção visual da Tabela 5 parece indicar que a área de biomaterial no lado de tensão do espaço inter-radicular do Grupo Teste é menor do que as outras e que há maior quantia de biomaterial no lado de pressão nesse grupo. Entretanto, não foi possível provar qualquer diferença estatística, talvez devido ao número pequeno de animais no experimento.

Tabela 5- Áreas de biomaterial, em mm², medidas em dois lados do espaço inter-radicular.

Cão	Furca: Controle		Furca: Teste	
	Mesial	Distal	Tensão	Pressão
257	0,002	0,001	0,045	0,196
497	1,242	0,479	0,000	0,676
5	0,788	1,233	0,170	1,010
498	0,200	0,000	0,097	0,040
Média	0,558	0,429	0,078	0,481

Tabela 6- Valores de probabilidade p obtidos pelo teste de Wilcoxon para comparações entre áreas de biomaterial de acordo com o lado e grupo experimental.

Comparação	p
Lado Mesial vs Lado Distal	0,465
Lado de Tensão vs Lado de Pressão	0,144
Lado de Pressão vs Lado Distal	0,715
Lado de Tensão vs Lado Mesial	0,144

DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo determinar as reações teciduais em lesões de furca Grau II em 2^{os} pré-molares de cães após tratamento com matriz mineral óssea bovina e membrana absorvível e movimentação ortodôntica de translação para mesial e avaliar o efeito da movimentação sobre o material de enxerto utilizado.

Quando as forças ortodônticas são aplicadas em um ou mais dentes, mudanças nas estruturas periodontais podem ser observadas (cimento, ligamento periodontal, fibras gengivais e osso alveolar) nos lados de pressão e tensão do dente. No lado de pressão, dependendo da magnitude, direção e duração da força ortodôntica, pode-se visualizar compressão das fibras periodontais, formação de áreas relativamente livres de células (hialinização) e, finalmente, reabsorção óssea (Figura 46, 48). No lado de tensão, são vistos o estiramento das fibras periodontais e nova aposição óssea (Figura 46, 47A). Estas mudanças continuam a ocorrer até que a força aplicada seja completamente dissipada (HELLER et al.⁴⁶,1979).

Para se obter um movimento dentário próximo ao de translação, utilizou-se o sistema de deslizamento do acessório em um fio de calibre .020" x .025", que permitiria o movimento sem uma fricção exagerada, possibilitando um controle da inclinação. Entretanto, alguns dentes

apresentaram movimento de extrusão, provavelmente devido à distância inter-braquetes aumentada, a qual aumenta a flexibilidade do fio.

Em relação aos resultados histológicos obtidos por este estudo, o cimento apresentou-se celular com áreas amorfas. A aposição cementária depende, além das características naturais embrionárias, da velocidade de aposição, definindo portanto a sua morfologia (LIA ⁶⁶, 1977). As áreas de reabsorções radiculares apresentaram-se regularizadas, com cimento novo delimitado pelas linhas de reversão. A aposição cementária foi caracterizada por linhas incrementares e este fato resultou em uma superfície regular para o equilíbrio do espaço periodontal dentro de parâmetros funcionais, mesmo com a movimentação ortodôntica. Tem sido sugerido também que o ligamento periodontal e suas células progenitoras têm a capacidade de inibir a osteogênese dentro de seu espaço e que é através desse mecanismo que o ligamento é mantido durante a vida (MELCHER ⁷⁵, 1976; LINE et al.⁶⁷, 1974) em cerca de 0,25 mm ou menos (REITAN ¹⁰⁶, 1985). No lado de pressão, o ligamento periodontal apresentou-se ligeiramente mais largo pelo processo de reabsorção que está ocorrendo assim como foi definido por Reitan ¹⁰⁶ (1985) (Figura 46). Nas áreas de tensão, ocorreu um estiramento de fibras colágenas e proliferação celular, e os osteoblastos produziram novo tecido ósseo ao longo dessas fibras colágenas estiradas, promovendo um arranjo ósseo espicular (Figura 46, 47A). Houve inserção de novas fibras do ligamento periodontal no cimento e

no tecido ósseo. Esses aspectos histológicos correspondem a alterações normais ocorridas durante a movimentação ortodôntica e foram observados também por outros autores (ZAKI; VAN HUYSSEN ¹²⁶, 1963; REITAN ¹⁰⁹, 1964; REITAN ¹⁰⁸, 1967; KOUMAS; MATHEWS ⁶¹, 1969; KHOUW; GOLDBERGER ⁶⁰, 1970; REITAN ¹⁰⁷, 1974; MELSEN ⁷⁸, 1999; ARAÚJO et al.³, 2001).

O tecido ósseo na região de furca foi do tipo trabecular primário e mais denso no grupo que sofreu movimentação com espaços medulares menores. O contingente medular variou de preponderantemente fibroso na furca à condição de adiposo e vascularizado nas partes mais apicais (Figura 44, 46).

Na região do biomaterial ocorreu sistematicamente menor quantidade óssea, à semelhança do que ocorreu com o controle. Houve tendência de maior aposição óssea no grupo que sofreu movimentação. Embora este dado não tenha sido estatisticamente significativo, a análise descritiva enfatizou essa característica. A tendência de um resultado estatisticamente diferente poderia ser confirmada com uma amostra maior.

Para que a regeneração periodontal seja obtida, uma série de materiais biocompatíveis tem sido proposta. Destes, a membrana de e-PTFE foi a mais usada e avaliada. Porém, esse material não é absorvido pelo organismo e deve ser cirurgicamente removido. Devido a isso, o uso das membranas absorvíveis tem sido recomendado, para se evitar um

segundo procedimento cirúrgico. Estudos comparando membranas absorvíveis e não-absorvíveis mostraram que estas não afetaram a cicatrização periodontal e ambas aumentaram a regeneração periodontal a uma extensão similar, mesmo estando a absorção da membrana relacionada a uma reação inflamatória leve (CAFFESSE et al.¹⁹, 1994; HUGOSON et al.⁵², 1995). A membrana Resolut XT® é feita de copolímeros lactídeo e glicolídeo e carbonato de trimetileno e a absorção dessas membranas é mínima até a 8ª a 10ª semanas e completada em 5 a 8 meses (GÖPFERICH ⁴⁰, 1997; CAFFESE et al.¹⁹, 1994).

Quando as membranas absorvíveis são usadas, é importante avaliar o tempo entre a migração celular seletiva na região e a desintegração da membrana. De acordo com Minabe ⁸⁰ (1991), o período crítico parece ser de 3 a 4 semanas para que a regeneração não sofra interferência pela reação inflamatória ou absorção da membrana. Em nosso estudo, após 2 meses da cirurgia regenerativa, foi iniciada a ortodontia, para que o processo mecânico da movimentação não interferisse com o processo de cicatrização inicial, assim como não acelerasse a decomposição da membrana, o que poderia comprometer os resultados regenerativos. Re et al.¹⁰⁵ (2002) realizaram ortodontia após 10 dias da cirurgia regenerativa em defeitos ósseos em humanos. Contudo, o movimento era de intrusão e inclinação para lingual com forças leves de 10 g e não foi utilizada membrana, mas Bio-Oss® e um sistema de selamento fibrina-fibronectina, que é um coágulo artificial. Obtiveram,

após 12 meses, um tecido ósseo verificado na reentrada cirúrgica. Porém, esse foi um caso clínico isolado, não tendo sido realizada análise histológica. Desse modo, estudos adicionais, com análise histológica, são necessários para elucidar essas questões de quanto tempo aguardar após a terapia regenerativa para realizar a terapia ortodôntica.

A matriz mineral óssea bovina utilizada neste estudo, o Bio-Oss®, de origem óssea esponjosa, com grânulos de 0,25 mm a 1 mm, apresentou-se com estrutura mineral semelhante à do osso humano, com aspecto amorfo e linhas de incremento, linhas de reversão além de osteoplastos (lacunas que alojam osteócitos) (Figura 38). É considerada um material osteocondutor que permite o crescimento de vasos sanguíneos por entre seus poros e fornece suporte à deposição de novo osso (PINHOLT et al.⁹⁵, 1991; WETZEL et al.¹³³, 1995; BERGLUNDH; LINDHE⁵, 1997; VALENTINI et al.¹²³, 1998 ; PIATTELLI et al.⁹⁴, 1999). O biomaterial é lentamente absorvido e permanece ao longo de 3-4 anos após sua colocação em humanos (DIÉS et al.³⁰, 1996; SKOGLUND et al.¹¹⁹, 1997; VALENTINE et al.¹²³, 1998; ZITZMANN; SCHÄRER¹²⁸, 1998). Estudos com coelhos (JENSEN et al.⁵⁵, 1996) e cães, incluindo levantamento de seio (WETZEL et al.¹³³, 1995) e aumento de rebordo (BERGLUNDH; LINDHE⁵, 1997), também relatam que a substituição do biomaterial por osso novo ocorre lentamente. Santos¹¹³ (2000) utilizou Bio-Oss® em alvéolos de cães e verificou que, com 30 dias, há início de reabsorção do biomaterial e encapsulamento por tecido conjuntivo fibroso.

Aos 60 dias, as partículas apresentavam diâmetros variáveis, envolvidas por tecido conjuntivo fibroso, com a presença de um trabeculado ósseo neoformado. Com 200 dias, os grânulos do biomaterial estavam encapsulados por tecido conjuntivo fibroso e, em outros alvéolos, estavam incorporados ao tecido ósseo neoformado. Neste estudo, também foi observado que o Bio-Oss® estava encapsulado por tecido conjuntivo fibroso e que, em outros locais, o biomaterial estava parcialmente ou totalmente envolvido por tecido ósseo. Resultados semelhantes ao deste estudo foram obtidos por outros autores que usaram animais (OKAMOTO et al.⁹⁰, 1994; OKAMOTO et al.⁹¹, 1994; MARGOLIN et al.⁷⁴, 1998; MACNEILL et al.⁷¹, 1999; ZENÓBIO¹²⁷, 1999) e humanos (CAMELO et al.²², 1998; BECKER et al.⁴, 1998).

Foi notada, neste estudo, a presença de células clásticas ao redor do biomaterial, no lado de pressão da furca no Grupo Teste (Figura 45D). Isto é importante para a compreensão do fato de ter sido observado tendência para menor quantidade de biomaterial no Grupo Teste, comparado com o Controle, embora não significativa estatisticamente. Estudos com ratos e macacos também verificaram que as partículas de Bio-Oss® foram degradadas provavelmente por atividade osteoclástica (KLINGE et al.⁵⁹, 1992; HÜRZELER et al.⁵⁴, 1997; HÄMMERLE et al.⁴², 1998). Assim, o processo de absorção ocorre no Bio-Oss® juntamente com o tecido ósseo, como parte da remodelação que está ocorrendo de forma consistente no Grupo Teste, em função do movimento ortodôntico

dentário. Araújo et al.³ (2001) realizaram o movimento ortodôntico, em cães, em direção ao rebordo alveolar enxertado com matriz mineral óssea bovina e isto promoveu um aumento da taxa de degradação do biomaterial. Também Hossain et al.⁵⁰ (1996) observaram grande capacidade de reabsorção da cerâmica β fosfato - tricálcio quando sob condições de movimentação ortodôntica comparada com enxerto de osso autógeno.

A quantidade de movimento dentário médio obtido neste estudo foi de 4,0 mm para mesial, e a largura média da base do defeito ósseo na região da furca, dada pela distância entre as raízes mesial e distal, foi de 3 mm. Portanto, ao final da movimentação dentária, toda a região de furca, com seus tecidos cementário, ligamento periodontal e osso, foi remodelada e o biomaterial foi absorvido e/ou deslocado. À medida que o dente é movimentado com translação para mesial, há aposição óssea no lado de tensão da furca e reabsorção óssea no lado de pressão da furca. Nestas áreas, havendo ainda biomaterial presente, mesmo tendo sido movimentada toda a extensão da furca, pode-se sugerir que a velocidade de reabsorção do osso possa ser maior que a do biomaterial. O biomaterial, que não foi totalmente absorvido, vai sendo deslocado juntamente com os tecidos periodontais para mesial, permanecendo mais concentrado no lado de pressão visto que no lado de tensão estão sendo formados novos tecidos.

Foi observada, em alguns casos, a presença de biomaterial na região de ligamento periodontal, abaixo da marcação radicular que delimitava a área da lesão de furca Grau II (Figura 52, 53). Uma possível explicação poderia ser dada fazendo-se uma analogia com o que ocorre com cementículos (nódulos mineralizados do ligamento periodontal que serão integrados ao cimento). Estudos anteriores (MOSKOW ⁸¹, 1971; LIA ⁶⁶, 1977) observaram que há deslocamento desse material, no ligamento periodontal, em direção à superfície cementária devido à função oclusal dentária que permite certa movimentação do dente no alvéolo. Assim, extrapolando o raciocínio, o provável deslocamento do Bio-Oss® para abaixo da marcação radicular pode ter ocorrido como consequência de um movimento funcional somado ao movimento ortodôntico dentário, controlado pelo ligamento periodontal, que possam ter levado o biomaterial para regiões mais apicais. Outra explicação provável foi a de um movimento extrusivo ter ocorrido durante a movimentação e o biomaterial ter pouco se deslocado, sendo então visualizado abaixo da marcação radicular, mas essa hipótese não explica a presença de biomaterial próximo ao terço apical radicular (Figura 53). Também o quadro reacional inflamatório dado pela reabsorção gera um edema no ligamento periodontal que pode favorecer a migração do biomaterial nesse local. Outro fato é que a cronificação inicial da lesão pode ter gerado um defeito ósseo irregular na porção central da furca,

deixando o biomaterial abaixo da marcação radicular, que foi feita adjacente à base do tecido ósseo nas laterais.

Em relação à reabsorção radicular, pensou-se por vários anos que a raiz não era remodelada como o periodonto. Reitan ¹¹⁰ (1960) verificou que, quando forças ortodônticas eram aplicadas, havia reabsorção e aposição do cemento radicular assim como do osso alveolar adjacente. Um exame detalhado das superfícies radiculares de dentes movidos ortodonticamente revelou que havia áreas reparadas de reabsorção tanto de cemento quanto de dentina. A remodelação óssea e radicular mostrou-se uma característica constante do movimento ortodôntico, mas a perda permanente de estrutura radicular ocorreu somente quando o cemento reabsorvido inicialmente não era substituído por um novo. Isto era observado quando havia separação de trechos de cemento e/ou dentina da superfície radicular que eram reabsorvidos. Diversos fatores aumentam o risco de reabsorção radicular, dentre eles: susceptibilidade por razões hormonais, anatomia radicular ou traumas prévios; aplicação de forças excessivas; quantidade de movimento dentário e idade do paciente (PROFFIT; FIELDS ¹⁰³, 1993).

Neste estudo, as reabsorções radiculares caracterizaram-se como respostas habituais do movimento ortodôntico com forças controladas e não houve exacerbação dos componentes reabsortivos. A reabsorção radicular foi mais comum no lado de pressão (Figura 45, 46), mas ocorreu em um caso no lado de tensão, em função de um quadro reacional

inflamatório por efeito físico da movimentação e não, necessariamente, pela presença de microrganismos. Mesmo nas áreas de reabsorção radicular, houve aposição natural de cemento celular com áreas amorfas (LIA ⁶⁶, 1977). Reitan (1974)¹⁰⁷ também observou que, após extrusão, intrusão e inclinação de dentes humanos, há reabsorção radicular na maioria das vezes e que, quando forças moderadas são aplicadas, as lacunas de reabsorção são superficiais e pequenas, comuns no lado de pressão e geralmente reconstruídas por cemento celular. Também Follin et al.³⁶ (1986) compararam presença e quantidade de reabsorção radicular após movimento de corpo e inclinação em pré-molares de cães e observaram maior reabsorção radicular do lado que sofreu pressão. Estes dados estão de acordo com os resultados deste estudo.

Não deve ser deixado de salientar que, após a cirurgia de enxerto ósseo e membrana, a superfície radicular e o tecido ósseo pré-existente também apresentaram no período pós-operatório inicial, antes da ortodontia, uma reabsorção que faz parte do processo de remodelação, para que, na seqüência, haja uma formação dos tecidos novos. Bräegger ¹³ (1989) observou menor densidade de tecidos mineralizados, avaliada por análise radiográfica computadorizada, após cirurgia de retalho para raspagem em furcas em comparação com o controle (raspagem e aplainamento radicular sem acesso cirúrgico), sugerindo que a perda de densidade no grupo teste foi devida a maior atividade resorptiva após a cirurgia. Porém, seis meses após, houve um aumento na densidade

devido à formação tecidual do processo de remodelação. Desse modo, a reabsorção obtida já era previsível e não provocada pelo biomaterial.

O controle de placa com gel de clorexidina a 0,2% foi essencial em todos os procedimentos realizados. Durante a fase de cicatrização, após o uso da matriz mineral óssea bovina e da membrana absorvível, qualquer exposição desta pode levar ao acúmulo de placa e infecção do sítio com falha no processo regenerativo (ROSEN et al.¹¹², 1997). Também no decorrer da movimentação ortodôntica, o acúmulo de placa levaria a uma reação inflamatória com possibilidade de maior reabsorção que aposição óssea visto que dentes afetados pela doença periodontal possuem um aumento da atividade osteoclástica quando movimentados (ERICSSON et al.³⁴, 1977; ERICSSON; THILANDER³³, 1978; ELIASSON et al.³², 1982; MELSEN⁷⁹, 1986). A avaliação do índice de placa (IPI)¹¹⁸ e do índice gengival (IG)⁶⁸ comprovou a manutenção da saúde gengival durante o estudo. Assim, mais importantes que o tipo de movimento realizado e a quantidade de suporte periodontal que o dente apresenta, são a saúde periodontal e a manutenção do controle de placa bacteriana durante a realização do movimento ortodôntico.

Obtivemos neste estudo dificuldades em relação ao tamanho da amostra, visto que houve exclusão de dois animais nos quais as lesões de furca evoluíram para Grau III. Sabe-se que a regeneração de lesões de furca Grau III é de baixa previsibilidade em função de sua anatomia, morfologia de defeito ósseo e quantidade de periodonto remanescente

(PALIOTO et al.⁹², 2003). Porém, mesmo com uma amostra de quatro animais, pudemos obter informações importantes e analisar histológica e histometricamente os eventos envolvidos nessa situação clínica comum em pacientes com problemas periodontais.

CONCLUSÃO

Considerando as limitações de nosso estudo, podemos concluir que:

1) Não houve diferenças estatísticas em relação à extensão de tecidos periodontais regenerados ou reparados, confirmando que a movimentação ortodôntica não interfere nos resultados obtidos com o tratamento regenerativo;

2) há tendência de maior quantidade de tecido ósseo no grupo teste embora não significante estatisticamente;

3) há menor quantidade de biomaterial no grupo teste com tendência a se concentrar no lado de pressão, próximo à superfície mesial da raiz distal, embora não significante estatisticamente.

REFERÊNCIAS*

1. AGUIRRE-ZORZANO, L.A.; BAYONA, J.M.; REMOLINA, A.; CASTANOS, J.; DIEZ, R.; ESTEFANIA, E. Postorthodontic stability of new attachment achieved by guided tissue regeneration following orthodontic movement: report of 2 cases. **Quintessence Int.**, Illinois, v.30, n.11, p.769-774, Nov.1999.
2. ANDEREGG, C.R.; MARTIN, S.J.; GRAY, J.L.; MELLONIG, J.T.; GHER, M.E. Clinical evaluation of the use of decalcified freeze-dried bone allograft with guided tissue regeneration in the treatment of molar furcation invasions. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 62, n.4, p.264-268, Apr. 1991.
3. ARAÚJO, M. G.; CARMAGNOLA, D.; BERGLUNDH, T.; THILANDER, B.; LINDHE, J. Orthodontic movement in bone defects augmented with Bio-Oss®. An experimental study in dogs. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.28, n.1, p.73-80, Jan. 2001.
4. BECKER, W.; CLOKIE, C.; SENNERBY, L.; URIST, M.R.; BECKER, B.E. Histologic findings after implantation and evaluation of different grafting materials and titanium micro screws into extraction sockets: case reports. **J. Periodontol.**, Chicago, v.69, n.4, p.414-421. Apr. 1998.

* Associação Brasileira de Normas Técnicas **NBR 6023**: informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

5. BERGLUNCH, T.; LINDHE, J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss®. Na experimental study in the dog. **Clinical Oral Implants Res.**, Copenhagen, v.8, n.2, p.117-124, Apr. 1997.

6. BLACK, B.S.; GHER, M.E.; SANDIFER, J.B.; FUCINI, S.E. Comparative study of collagen and expanded polytetrafluoroethylene membranes in the treatment of human class II furcation defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65, n.6, p.598-604, June 1994.

7. BOUCHARD, P.; GIOVANOLLI J., L.; MATTOU, C.; DAVARPANAH, M.; ETTIENNE, D. Clinical evaluation of a bioabsorbable regenerative material in mandibular class II furcation therapy. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.24, n.7, p.511-518, July 1997.

8. BOWERS, G. M.; VARGO, J.W.; LEVY, B.; EMERSON, J.R.; BERGQUIST, J.J. Histological observations following the placement of tribolium phosphate implants in human infrabony defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.57, n.5, p.286-287, May 1986.

9. BOWERS, G. M.; CHADROFF, B.; CARNEVALE, R.; MELLONIG, J.; CORIO, R.; EMERSON, J.; STEVENS, M.; ROMBERG, E. Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans. Part I. **J. Periodontol.**, Chicago, v.60, n.12, p.664-674, Dec.1989.

10. BOWERS, G. M.; CHADROFF, B.; CARNEVALE, R.; MELLONIG, J.; CORIO, R.; EMERSON, J.; STEVENS, M.; ROMBERG, E. Histological evaluation of new human attachment apparatus in humans. Part II. **J. Periodontol.**, Chicago, v.60, n.12, p.675-682, Dec.1989.
11. BOWERS, G. M.; CHADROFF, B.; CARNEVALE, R.; MELLONIG, J.; CORIO, R.; EMERSON, J.; STEVENS, M.; ROMBERG, E. Histological evaluation of a new attachment apparatus formation in humans. Part III. **J. Periodontol.** Chicago, v.60, n.12, p.683-693, Dec.1989.
12. BOWERS, G. M.; FELTON, F.; MIDDLETON, C.; GLYNN, D.; SHARP, S.; ELLONIG, J.; CORIO, R.; EMERSON, J.; PARK, S.; SUZUKI, J. Histologic comparison of regeneration in humans intrabony defects when osteogenin is combined with demineralized freeze-dried bovine allograft and with purified bone collagen. **J Periodontol.**, Chicago, v.62, n.11, p.690-702, Nov.1991.
13. BRÄEGGER, U.; PASQUALI, L.; WEBER, H.; KORNMAN, K.S. Computer-assisted densitometric image analysis for the assessment of alveolar bone density changes in furcations. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.16, n.1, p.46-52, Jan.1989.
14. BRUNSVOLD, M.A.; MELLONIG, J. Bone grafts and periodontal regeneration. **Periodontol. 2000**, Munksgaard, v.1, p.80-91, Feb.1993.

15. BUHLER, H. Evaluation of root-resected teeth. Results after 10 years. **J. Periodontol.**, Chicago, v.59, n.12, p.805-810, Dec.1988.
16. BURCH, J.G.; BAGCI, B.; SABULSKI, D.; LANDRUM, C. Periodontal changes in furcations resulting from orthodontic uprighting of mandibular molars. **Quintessence Int.**, Illinois, v.23, n.7, p.509-513. July 1992.
17. CAFFESSE, R.G. Resective procedures. In: **World Workshop in Periodontics**. Chicago: American Academy of Periodontology, Section IV, p. 1-21, 1989.
18. CAFFESSE, R.G.; MOTA, L.F.; QUIÑONES, C.R.; MORRISON, E.C. Clinical comparison of resorbable and non-resorbable barriers for guided periodontal tissue regeneration. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.24, n.6, p.747-752, June 1997.
19. CAFFESSE, R.G.; NASJLETI, C.E.; MORRISON, E.C.; SANCHEZ, R. Guided tissue regeneration: comparison of bioabsorbable and non-bioabsorbable membranes. Histologic and histometric in dogs. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65, n.6, p.583-591, June 1994.
20. CAFFESSE, R.G.; SMITH, B.A.; DUFF, B.; MORRISON, E.C.; MERRILL, D.; BECKER, W. Class II furcation treated by guided tissue regeneration: case reports. **J. Periodontol.**, Chicago, v.61, n.8, p.510-514, Aug.1990.

21. CALONGNE, K. B.; ALCHELMANN-REIDY, M. E.; YUKNA, R. A.;
MAYER, E. T. Clinical comparison of microporous biocompatible
composite of PMMA, PHEMA, and calcium hydroxide grafts and
expanded polytetrafluoroethylene barriers in human mandibular
molar class II furcations. A case series. **J. Periodontol.**, Chicago,
v.72, n.10, p.1451-1459, Oct. 2001.
22. CAMELO, M.C.; NEVINS, M.L.; SCHEMK, R.K.; SIMION, M.;
RASPERINI, G.; LYNCH, S.E.; NEVINS, M. Clinical, radiographic,
and histologic evaluation of human periodontal defects treated with
Bio-Oss and Bio-Gide. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**,
Chicago, v.18, n.4, p.321-331, 1998.
23. CARNEVALE, G.; PONTORIERO, R.; HURZELER, M.
Management of furcation involvement. **Periodontol.** 2000,
Munksgaard, v.9, p.69-89, Oct. 1995.
24. CARRANZA JR., F.A.; JOLKOVSKY, D.L. Current status of
periodontal therapy for furcation involvements. **Dent. Clin. North
Am.**, Philadelphia, v.35, n.3, p.555-570, July 1991.
25. CATON, J. G.; GREENSTEIN, G.; ZAPPA, U. Synthetic
bioabsorbable barrier for regeneration in human periodontal
defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65, n.11, p.1037-1045, 1994.

26. CIRELLI, J.A.; MARCANTONIO Jr, E.; MARCANTONIO, A.R.C.; LIA, R.C.; GOISSIS, G.; ROSSA Jr, C. Evaluation of anionic collagen membranes in the treatment of class II furcation lesions: an histometric analysis in dogs. **Biomaterials**, Guildford, v.18, n.18,p.1227-1234, Sept. 1997.
27. CIRELLI, J.A. **Estudo comparativo entre duas membranas absorvíveis no tratamento de lesões de furca grau II – análise clínica em humanos.** 1998. 165p. Tese (Doutorado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
28. CIRELLI, C.C.; CIRELLI, J.A.; DA ROSA MARTINS, J.C.; LIA, R.C.; ROSSA, C. JR.; MARCANTONIO, E. JR. Orthodontic movement of teeth with intraosseous defects: Histologic and histometric study in dogs. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**; St. Louis; v.123; n.6, p.666-675, Jun. 2003.
29. DE LEONARDIS, D.; GARG, A.K.; PEDRAZZOLI, V.; PECORA, G.E. Clinical evaluation of the treatment of class II furcation involvements with bioabsorbable barriers alone or associated with demineralized freeze-dried bone allografts. **J. Periodontol.**, Chicago, v.70, n.1, p.8-12, Jan.1999.

30. DIÉS, F.; ETIENNE, D.; BOU ABBOD, N.; OUHAYOUN, J. Bone regeneration in extraction sites after immediate placement of an e-PTFE with or without a biomaterial. A report on 12 consecutive cases. **Clinical Oral Implants Res.**, Copenhagen, v.7, n.3, p.277-285, Sept. 1996.
31. DRAGOO, M.R.; SULLIVAN, H.C. A clinical and histologic evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. Part I. Wound healing 2 to 8 months. **J. Periodontol.**, Chicago, v.44, n.10, p.599-613, Oct.1973.
32. ELIASSON, L. A.; HUGOSON, A; KUROL, J.; SIWE, H. The effects of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v.4, n.1, p.1-9, Feb. 1982.
33. ERICSSON, I., THILANDER, B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease. **Am. J. Orthod.**, St Louis, v.74, n.1, p.41-50, July 1978.
34. ERICSSON, I.; THILANDER, B.; LINDHE, J.; OKAMOTO, H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.4, n.4, p.278-293, Nov. 1977.

- 35.ERPENSTEIN, H. A 3-year study of hemisectioned molars. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.10, n.1, p.1-10, Jan. 1983.
- 36.FOLLIN, M.E.; ERICSSON, I.; THILANDER, B. Occurrence and distribution of root resorption in orthodontically moved premolars in dogs. **Angle Orthod.**, Appleton, v.56, n.2, p.164-175, Apr. 1986.
- 37.FOWLER, C.; GARRETI, S.; CRIGGER, M.; EGELBERG, J. Histologic probe position in treated and untreated human periodontal tissues. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen , v.9, n.5, p.373-385, Sept. 1982.
- 38.FROUM, S.J.; KUSHNER, L.; SCOPP, I.W.; STAHL, S.S. Human clinical and histologic responses to durapatite in intraosseous lesions. Case reports. **J. Periodontol.**, Chicago, v.53, n.12, p.719-729, Dec.1982.
- 39.GOLDMAN, M.J.; ROSS, I.F.; GOTEINER, D. Effect of periodontal therapy on patients maintained for 15 years or longer. A retrospective study. **J. Periodontol.**, Chicago, v.57, n.6, p.347-353, June 1986.
- 40.GÖPFERICH, A. Mechanics of polymer degradation and elimination. In: DOMB, A.J.; KOST, J.; WISEMAN, D.M. **Handbook of biodegradable polymers.** 7^a ed. Amsterdam: Overseas Publishers Association, 1997. cap. 22, p.451-471.

41. GOTTLOW, J.; NYMAN, S.; KARRING, T.; LINDHE, J. New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v.11, n.8, p.494-503, Sept.1984.
42. HÄMMERLE, C.H.F.; CHIANTELLE, G.C.; KARRING, T.; LANG, N.P. The effect of deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration around titanium dental implants. **Clinical Oral Implants Res.**, Copenhagen, v.9, n.3, p.151-162, June 1998.
43. HAMP, S.E.; NYMAN, S.; LINDHE, J. Periodontal treatment of multirooted teeth. Results after 5 years. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.2, n.3, p.126-135, Aug. 1975.
44. HARRIS, R.J. A clinical evaluation of guided tissue regeneration with a bioabsorbable matrix membrane combined with an allograft bone graft. A series of case reports. **J. Periodontol.**, Chicago, v.68, n.6, p.598-607, June 1997.
45. HARRIS, R.J. Treatment of furcation defects with an allograft-alloplast-tetracycline composite bone graft combined with GTR: Human histologic evaluation of a case report. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.22, n.4, p.381-387, Aug. 2002.
46. HELLER, I.J.; NANDA, R. Effect of metabolic alteration of periodontal fibers on orthodontic tooth movement. An experimental study. **Am. J. Orthod.**; St. Louis; v.75, n.3, p.239-258, Mar. 1979.

47. HIATT, W.H.; SCHALLHORN, R.G.; AARONIAN, A.J. The induction of new bone and cementum formation: IV. Microscopic examination of the periodontium following human bone and marrow allograft, autograft, and non-graft periodontal regenerative procedures. **J. Periodontol.**, Chicago, v.49, n.5, p.495-512, Oct. 1978.
48. HIRSCHFELD, L.; WASSERMAN, B. A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. **J. Periodontol.**, Chicago, v.49, n.5, p.225-237, May 1978.
49. HISLOP, W.S.; FINLAY, P.M.; MOOS, K.F. A preliminary study into the uses of anorganic bone in oral and maxillofacial surgery. **Br. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Edinburgh, v.31, n.3, p.149-153, June 1993.
50. HOSSAIN, M.Z.; KYOMEN, S.; TANNE, K. Biologic responses of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate ceramics transplanted into bone defects to orthodontic forces. **Cleft Palate Craniofacial J.**, Pittsburg, v.33, n.4, p.277-283, July 1996.

51. HOUSER, B.E.; MELLONIG, J.T.; BRUNSVOLD, M.A.; COCHRAN, D.L.; MEFFERT, R.M.; ALDER, M.E. Clinical evaluation of anorganic bovine bone xenograft with a bioabsorbable collagen barrier in the treatment of molar furcation defects. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.21, n.2, p.161-169, Apr. 2001.
52. HUGOSON, A.; RAVALD, N.; FORNELL, J.; JOHARD, G.; TEIWIK, A.; GOTTOW, J. Treatment of class II furcation involvements in humans with bioabsorbable guided tissue regeneration barriers. A randomized multicenter study. **J. Periodontol.**, Chicago, v.66, n.7, p.624-634, July 1995.
53. HÜRZELER, M.B.; QUIÑONES, C.R.; CAFFESSE, R.G.; SCHÜPBACH, P.; MORRISON, E.C. Guided periodontal tissue regeneration interproximal intrabony defects following treatment with a synthetic bioabsorbable barrier. **J. Periodontol.**, Chicago, v.68, n.5, p.489-497, May 1997.
54. HÜRZELER, M.B.; QUIÑONES, C.R.; KIRSCH, A.; GLOKER, C.; SCHÜPBACH, P.; STRUB, J.R.; CAFFESSE, R.G. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. Part I. Evaluation of anorganic bovine-derived bone matrix. **Clinical Oral Implants Res.**, Copenhagen, v.8, n.6, p.476-486, Dec. 1997.

55. JENSEN, S.S.; AABOE, M.; PINHOLT, E.M., HJØRTING-HANSEN, E.; MELSEN, F.; RUYTER, I.E. Tissue reaction and material characteristics of four bone substitutes. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Carol Stream, v.11, n.1, p.55-66, Jan. 1996.
56. KALKWARF, K.L.; KALDAHL, W.B.; PATIL, K.D. Evaluation of furcation region response to periodontal therapy. **J. Periodontol.**, Chicago, v.59, n.12, p.794-804, Dec. 1988.
57. KAZANDJIAN, G.; SCOOP, I.W.; STAHL, S. Combined Orthodontic-Periodontal treatment of an infrabony defect. **J. Periodontol.**, Chicago, v.50, n.9, p.479-482, Sept. 1979.
58. KESSLER, M. Interrelationships between orthodontics and periodontics. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.70, n.2, p.154-172, Aug. 1976.
59. KLINGE, B.; ALBERIUS, P.; ISAKSSON, S.; JÖNSSON, J. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramic in the repair of experimental skull bone defects. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v.50, n.3, p.241-249, Mar. 1992.
60. KHOUW, F.E.; GOLDHABER, P. Changes in vasculature of the periodontium associated with tooth movement in the rhesus monkey and dog. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.15, p.1125-1132, 1970.

- 61.KOUMAS, H.; MATHEWS, J.L. Effect of pressure on the formation of collagen in the periodontal ligament. **Am. J. Orthod.**, St. Louis,v.56, n.6, p.604-612, Dec. 1969.
- 62.LAURELL, L.; FALK, H.; FOMELL, J.; JOHARD, G.; GOTTLLOW, J. Clinical use of a bioresorbable matrix barrier in guided tissue regeneration therapy. Case series. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65, n.10, p.967-975, Oct.1994.
- 63.LEKOVIC, V.; KENNEY, E.B.; CARRANZA, F.A.; DANILOVIC, V. Treatment of Class II furcation defects using porous hydroxylapatite in conjunction with a polytetrafluoroethylene membrane. **J. Periodontol.**, Chicago, v.61, n.9, p.575-578. Sept. 1990.
- 64.LEKOVIC, V.; KENNEY, E.B.; KOVACEVIC, K.; CARRANZA, F.A. Evaluation of guided tissue regeneration in class II furcation. A clinical re-entry study. **J. Periodontol.**, Chicago, v.60, n.12, p.694-698, Dec.1989.
- 65.LEVINE, R.A.; KUTALEK, K.M. Guided tissue regeneration in the treatment of localized juvenile periodontitis – A multidisciplinary approach in improving anterior esthetics: a case report. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v.14, n.5, p.622-635, May 1993.
- 66.LIA, R.C.C. **Alterações dentárias (Estudo Histológico de Rizólises, Hiperplasias Cementárias e Anquiloses)**. 1977. – 133p. Tese (Livre-Docência em Patologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

- 67.LINE, S.E.; POLSON, A.M.; ZANDER, H.A. Relationship between periodontal injury, selective cell repopulation and ankylosis. **J. Periodontol.**, Chicago, v.45, n.10, p.725-730, Oct. 1974.
- 68.LÖE, H.; SILNESS, J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and Severity. **Acta Odontol Scand.**, Oslo, v.21, p.533-551, Dec. 1963.
- 69.McCLAIN, P.; SCHALLHORN, R.G. Long term assessment of combined osseous composite grafting, root conditioning and guided tissue regeneration. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.13, n.1, p.9-27, 1993.
- 70.McFALL Jr., W.T. Tooth loss in 100 treated patients with Periodontal Disease. A long-term study. **J. Periodontol.**, Chicago, v.53, n.9, p.539-549. Sept.1982.
- 71.MAcNEILL, S.R.; COBB, C.M.; RAPLEY, J.W.; GLAROS, A.G.; SPENCER, P. In vivo comparison of synthetic osseous graft materials: a preliminary study. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 26, n.4, p.239-245, Apr. 1999.
- 72.MACHTEI, E.E.; SCHALLHORN, R.G. Successful regeneration of mandibular class II furcation defects. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.15, n.2, p.146-167, Apr. 1995.

73. MATIA, J.I.; BISSADA, N.F.; MAYBURY, J.E.; RICHETTI, P.
Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.6, n.6, p.24-35, 1986.
74. MARGOLIN, M.D. et al. Maxillary sinus augmentation in the non-human primate: a comparative radiographic and histologic study between recombinant human osteogenic protein-1 and natural bone mineral. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 69, n.8, p.911-919, Aug.1998.
75. MELCHER, A.H. On the repair potencial of periodontal tissues. **J. Periodontol.**, Chicago, v.47, n.2, p.256-260, May 1976.
76. MELLONIG, J.; BOWERS, G.M.; BAILEY, R.C. Comparison of bone graft materials. I. New bone formations with autografts and allografts determined by strontium-85. **J. Periodontol.**, Chicago, v.52, n.6, p.291-296, Jun.1981.
77. MELLONIG, J.T.; SEAMONS, B.C.; GRAY, J.L.; TOWLE, H.J.
Clinical evaluation of guided tissue regeneration in the treatment of grade II molar furcation invasions. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.14, n.3, p.255-271, June 1994.
78. MELSEN, B. Biological reaction of alveolar bone to orthodontic tooth movement. **Angle Orthod.**, Appleton, v.69, n.2, p.151-158, 1999.

- 79.MELSEN, B. Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys. **Am. J. Orthod.**, St Louis, v.89, n.6, p.469-475. June 1986.
- 80.MINABE, M. A critical review of the biologic rationale for guided tissue regeneration. **J. Periodontol.**, Chicago, v.62, p.171-179, 1991.
- 81.MOSKOW, B.S. Origin, histogenesis and fate of calcified bodies in the periodontal ligaments. **J. Periodontol.**, Chicago, v.42,p.131-143, Mar. 1971.
- 82.MOSKOW, B.S.; LUBARR, A. Histological assessment of human periodontal defects after durapatite ceramic implant. Report of a case. **J. Periodontol.**, Chicago, v.54, n.8, p.455-462, Aug. 1983.
- 83.MURPHY, K.G. Postoperative healing complications associated with Gore-Tex Periodontal material. II. Effect of complications on regeneration. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.15, n.6, p.549-561, Dec.1995.
- 84.NEMCOVSKY, C.E.; ZUBERY, Y.; ARTZI, Z.; LIEBERMAN, M.A. Orthodontic tooth movement following guided tissue regeneration: Report of three cases. **Int.J. Adult Orthodon. Orthognath Surg.**, Lombard, v.11, n.4, p.347-355, 1996.
- 85.NERY, E.B.; LYNCH, K.L.; HIRTHE, W.M.; MUELLER, K.H. Bioceramic implants in surgically produced infrabony defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.46, n.6, p.328-347, June 1975.

- 86.NEVINS, M.; WISE, R.J. The use of orthodontic therapy to alter infrabony pockets. Part II. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.10, n.3, p.199-207, 1990.
- 87.NIELSEN, I.M.; ELLEGAARD, B.; KARRING, T. Kielbone® in healing interradicular lesions in monkeys. **J. Periodontal Res.**, Copenhagen, v.15, n.3, p.328-337, May 1980.
- 88.NIELSEN, I.M.; ELLEGAARD, B.; KARRONG, T. Kielbone in new attachment attempts in humans. **J. Periodontol.**, Chicago, v.52, n.12, p.723-728, Dec.1981.
- 89.NYMAN, S.; LINDHE, J.; KARRING, T.; RYLANDER, H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.9, n.4, p.290-296, July 1982.
- 90.OKAMOTO, T. et al. Implante de osso anorgânico associado ou não a hidroxiapatita em alvéolo dental após exodontia. Estudo histológico em ratos. **BCI: Rev. Bras. Cir. Implantod.**, Curitiba, v.1, n.3, p.17-25, 1994.
- 91.OKAMOTO, T; GARCIA JÚNIOR, I. R.; MAGRO FILHO, O; STORTI, S. C. Implante de osso anorgânico em cavidade óssea: estudo histológico em ratos. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v.23, n.2, p.213-219, Jul.- Dez. 1994.

92. PALIOTO, D.B.; JOLY, J.C.; DE LIMA, A.F.; MOTA, L.F.; CAFFESSE, R. Clinical and radiographic treatment evaluation of class III furcation defects using GTR with and without inorganic bone matrix. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.30, n.1, p.1-8, Jan. 2003.
93. PAUL, B.F.; MELLONIG, J.T.; TOWLE, H.J.; GRAY, J.L. Use of a collagen barrier to enhance healing in human periodontal furcation defects. **Int. J. Periodontics Restorative Dent**, Chicago, v.12, n.2, p.123-131, 1992.
94. PIATELLI, M.; FAVERO, G.A.; SCARANO, A.; ORSINI, G.; PIATELLI, A. Bone reaction to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Carol Stream, v.14, n.6, p.835-840, Nov-Dec.1999.
95. PINHOLT, E.M.; BANG, G.; HAANES, H.R. Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.99, n.2, p.154-161, Apr. 1991.
96. PEPELASSI, E.M.; BISSADA, N.F.; GREENWELL, H.; FARAH, C.F. Doxycycline-tricalcium phosphate composite graft facilitates osseous healing in advanced periodontal furcation defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.62, n.2, p.106-115, Feb.1991.

97. POLSON, A.; CATON, J.; POLSON, A.P.; NYMAN, S.; NOVAK, J.; REED, B. Periodontal response after tooth movement into intrabony defects. **J. Periodontol.**, v.55, n.4, p.197-202, Apr.1984.
98. POLSON, A.M.; SOUTHARD, G.L.; DUNN, R.L.; POLSON, A.P.; BILLEN, J.R. LASTER, L.L. Initial study of guided tissue regeneration in class II furcation defects after use of a biodegradable barrier. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.15, n.1, p.42-55, Feb.1995.
99. PONTORIERO, R.; LINDHE, J. Guided tissue regeneration in the treatment of degree II furcations in maxillary molars. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.22, n.10, p.756-763, Oct.1995.
100. PONTORIERO, R.; LINDHE, J.; NYMAN, S.; KARRING, T.; ROSENBERG, E.; SANAVI, F. Guided tissue regeneration in degree II furcation-involved mandibular molars. A clinical study. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.15, n.4, p.247-254, Apr.1988.
101. PONTORIERO, R.; LINDHE, J.; NYMAN, S.; KARRING, T.; ROSENBERG, E.; SANAVI, F. Guided tissue regeneration in the treatment of the furcation defects in mandibular molars. A clinical study of degree III involvements. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.16, n.3, p.170-174, Mar.1989.

102. PRIPATNANONT, P.; NUNTANARANONT, T.; CHUNGPANICH, S. Two uncommon uses of Bio-Oss for GTR and ridge augmentation following extractions: two case reports. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.22,n.3, p.279-285, June 2002.
103. PROFFIT, W. R., FIELDS, H. W. **Contemporary orthodontics**. 2. ed. St.Louis: CV Mosby, p. 266-288, 1993.
104. RAMFJORD, S.P.; CAFFESSE R.G.; MORRISON E.C.; HILL, R.W.; KERRY, G.J.; APPLEBERRY, E.A.; NISSLE, R.R.; STULTS, D.L. four modalities of periodontal treatment compared over 5 years. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.14, n.7,p.445-452, Aug. 1987.
105. RE, S.; CORRENTE, G.; ABUNDO, R.; CARDAROPOLI, D. Orthodontic movement into bone defects augmented with bovine bone mineral and fibrin sealer: a reentry case report. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.22, n.2, p.138-145, Apr. 2002.
106. REITAN, K. Biomechanical principles and reactions. In: GRABER, T.M.; SWAIN, B.F. **Orthodontics: Current principles and Techniques**. St. Louis: Mosby Company, 1985. cap. 2, p.101-192.
107. REITAN, K. Initial tissue behaviour during apical root resorption. **Angle Orthod.**, Appleton, v.44, n.1, p.69-82, Jan. 1974.

108. REITAN, K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. **Am. J. Orthodont.**, St. Louis, v.53, n.10, p.721-745, Oct. 1967.
109. REITAN, K. Effects of force, magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. **Angle Orthodont.**, Appleton, v.34, n.4, p.244-255, 1964.
110. REITAN, K. Tissue behaviour during orthodontic tooth movement. **Am. J. Orthodont.**, St Louis, v. 46, n.12, p.881-900, Dec. 1960.
111. ROBERTS, W.W.; CHACKER, F.M.; BURSTONE, C.J. A segmental approach to mandibular molar uprighting. **Am. J. Orthodont.**, St Louis, v.81, n.3, p.177-184. Mar. 1982.
112. ROSEN, P.S.; MARKS, M.H. BOWERS, G.M.; Regenerative therapy in the treatment of maxillary class II furcations. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.17, n.6, p.517-527, Dec.1997.
113. SANTOS, F.A. **Implantes de biomateriais em alvéolos dentais. Análise histológica em cães.** 2000. 149p. Tese (Doutorado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade estadual Paulista, Araraquara.

114. SANZ, M.; ZABALEGUI, I.; VILLA, A.; SICILIA, A. Guided tissue regeneration in human class II furcations and interproximal intrabony defects after using a bioabsorbable membrane barrier. . **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.17, n.6, p.563-573, Dec. 1997.
115. SAPKOS, S.W. The use of periograft in periodontal defects. Histologic findings. **J. Periodontol.**, Chicago, v.57, n.1, p.7-13, Jan. 1986.
116. SCHALLHORN, R.G.; McCLAIN, P.K. Combined osseous composite grafting, root conditioning, and guided tissue regeneration. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.8, n.4, p.9-31, 1988.
117. SCHROER, M.S.; KIRK, W.C.; WAHL, T.M.; HUTCHENS, L.H.; MORIARTY, J.D.; BERGENHOLTZ, B. Closed versus open debridement of facial grade II molar furcations. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v.18, n.5, p.323-329, May 1991.
118. SILNESS, J.; LÖE, H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v.22, p.121-135, 1964.
119. SKOGLUND, A.; HISING, P.; YOUNG, C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Carol Stream, v.12, n.2, p.194-199, Mar. 1997.

120. SMILER, D.G.; JOHNSON, P.W.; LOZADA, J.L.; MISCH, C.; ROSENLICHT, J.L.; TATUM, O.H. JR.; WAGNER, J.R. Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla. **Dent. Clin. North. Am.**, Philadelphia, v.36, n.1, p.151-186, Jan.1992.
121. STAHL, S.S.; FROUM, S.J.; Histological and clinical responses to porous hydroxylapatite implants in human periodontal defects. Three to twelve months postimplantation. **J. Periodontol.**, v.58, n.10, p.685-689, Oct.1987.
122. STELZEL, M.J.; FLORES-DE-JACOBY, L. Guided tissue regeneration in a combined periodontal and orthodontic treatment: a case report. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v.18, n.2, p.189-195, Apr.1998.
123. VALENTINI, P.; ABENSUR, D.; DENSARI, D.; GRAZIANI, J.N.; HÄMMELE, C.H.F. Histological evaluation of Bio-Oss® in a 2-stage sinus floor elevation and implantation procedure. A human case report. **Clinical Oral Implants Res.**, Copenhagen, v.9, n.1, p.59-64, Feb. 1998.
124. VAN SWOL, R.; ELLINGER, R.; PFEIFER, J.; BARTON, N.; BLUMENTHAL, N. Collagen membrane barrier therapy to guide regeneration in class II furcations in humans. **J. Periodontol.**, Chicago, v.64,n.7, p.622-629, July 1993.

125. VARDIMON, A.D.; NEMCOVSKY, C.E.; DRE, E. Orthodontic tooth movement enhances bone healing of surgical bony defects in rats. **J. Periodontol.**, Chicago, v.72, n.7, p.858-864, July 2001.
126. ZAKI, A.E.; HUYSSEN,V. Histology of the periodontium following tooth movement. **J. Dent. Res.**, Washington, DC, Chicago, v.42, n.6, p.1373-1399, Nov. - Dec. 1963.
127. ZENÓBIO, E.G. **Avaliação do uso de biomateriais (membrana de colágeno aniônico e Bio-Oss®) no tratamento regenerativo das lesões de furca grau II em cães. Análise Histológica e Histométrica.** 1999. 138p. Tese (Doutorado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
128. ZITZMANN, N.; SCHÄRER, P. Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v.85, n.1, p.8-17, Jan. 1998.
129. WALLACE, S.C.; GELLIN, R.G.; MILLER, M.C.; MISHKIN, D.J. Guided tissue regeneration with and without decalcified freeze-dried bone in mandibular class II furcation invasions. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65, n.3, p.244-254, Mar.1994.

130. WANG, H.; O'NEAL, R.; THOMAS, C. SHYR, Y.; McNEIL, R.
Evaluation of an absorbable collagen membrane in treating class II
furcation defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65, n.11, p.1029-
1036, Nov. 1994.
131. WANG, H.L.; BURGETT, F.G.; SHJR, Y.; RAMFJORD, S. The
influence of molar furcation involvement and mobility on future
clinical periodontal attachment loss. **J. Periodontol.**, Chicago, v.65,
n.1, p.25-29, Jan.1994.
132. WENNSTRÖN, J.L.; STOKLAND, B.L.; NYMAN, S.; THILANDER,
B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth
with infrabony pockets. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St
Louis, v.103, n.4, p.313-319, Apr. 1993.
133. WETZEL, A.C.; STICH, H.; CAFFESSE, R.G. Bone apposition
onto oral implants in the sinus area filled with different grafting
material. A histological study in beagle dogs. **Clinical Oral
Implants Res.**, Copenhagen, v.6, n.3, p.155-165, Sept. 1995.
134. WHEELER, R.C. The permanent maxillary premolars. **In: A
textbook of dental anatomy and Pathology.** 3. ed. Philadelphia:
WB Saunders Co, 1958. cap. IX, p. 166-251.
135. WIKESJÖ, U.M.E.; SELVIG, K.A.; ZIMMERMAN, G.; NILVÉUS,R.
Periodontal repair in dogs: healing in experimentally created chronic
periodontal defects. **J. Periodontol.**, Chicago, v.62, n.4, p.258-263,
Apr. 1991.

136. YUKNA, C.N.; YUKNA, R.A. Multi-center evaluation bioabsorbable collagen membrane for guided tissue regeration in human class II furcations. **J. Periodontol.**, Chicago, v.67, n.7, p.650-657, July 1996.
137. YUKNA, R.A. Clinical human comparison of expanded polytetrafluoroethylene barrier membrane and freeze dried dura-mater allografts for guided tissue regeneration of lost periodontal support. **J. Periodontol.**, Chicago, v.63, n.5, p431-442, May 1992.

APÉNDICE

APÊNDICE A: Índice de Placa¹¹⁸ obtido nos exames de inclusão, inicial, intermediário e final.

IPI																		
			Inclusão				Inicial				Intermediário				Final			
Grupo	Cão	Dente	M	V	P	D	M	V	P	D	M	V	P	D	M	V	P	D
G1	257	2ºPMsd	2	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
G1	497	2ºPMse	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
G1	5	2ºPMse	0	3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
G1	498	2ºPMsd	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
G2	257	2ºPMse	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0
G2	497	2ºPMsd	0	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
G2	5	2ºPMsd	3	2	0	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
G2	498	2ºPMse	3	3	0	3	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0

APÊNDICE B: Índice Gengival⁶⁸ obtido nos exames de inclusão, inicial, intermediário e final.

IG																		
			Inclusão				Inicial				Intermediário				Final			
Grupo	Cão	Dente	M	V	P	D	M	V	P	D	M	V	P	D	M	V	P	D
G1		257 2°PMsd	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0
G1		497 2°PMse	2	2	2	2	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
G1		5 2°PMse	2	2	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
G1		498 2°PMsd	1	1	1	2	1	2	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
G2		257 2°PMse	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
G2		497 2°PMsd	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
G2		5 2°PMsd	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
G2		498 2°PMse	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0

APÊNDICE C: Profundidade de Sondagem obtido nos exames de inclusão, inicial, intermediário e final.

Profundidade de Sondagem															
			Inclusão						Inicial						
Grupo	Cão	Dente	MV	V	DV	MP	P	DP	MV	V	V-horiz.	DV	MP	P	DP
G1	257	2ºPMsd	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	1	2
G1	497	2ºPMse	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1
G1	5	2ºPMse	1	1	0,5	1	1	1	2	2	1,5	2	2	2	1
G1	498	2ºPMsd	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	2	2	2	2	1	1	2
G2	257	2ºPMse	1	1	2	1	1	2	2	1,5	1,5	2	2	2	2
G2	497	2ºPMsd	2	2	3	1	2	1	2	1,5	2	2	1	1	1
G2	5	2ºPMsd	0,5	1	0,5	0,5	1	1	2	2	2	2	1	1	1
G2	498	2ºPMse	1	0,5	0,5	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1

Profundidade de Sondagem														
Grupo	Cão	Dente	Intermediário						Final					
			MV	V	DV	MP	P	DP	MV	V	DV	MP	P	DP
G1	257	2ºPMsd	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2
G1	497	2ºPMse	2	2	2	1	1	1	3	2	3	2	1	1
G1	5	2ºPMse	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
G1	498	2ºPMsd	1, 5	1	1	1, 5	1	1	2	1	1	2	1	1
G2	257	2ºPMse	1	1, 5	2, 5	2	2	2	3	2	2	1	1	1
G2	497	2ºPMsd	2	1	2	1	1	1	3	2	3	1	1	1
G2	5	2ºPMsd	1	1	1, 5	2	1	1	2	2	2	1	1	1
G2	498	2ºPMse	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2

APÊNDICE D: Recessão Gengival obtido nos exames de inclusão, inicial, intermediário e final.

			Recessão Gengival											
			Inclusão						Inicial					
Grupo	Cão	Dente	MV	V	DV	MP	P	DP	MV	V	DV	MP	P	DP
G1	257	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1	497	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1	5	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
G1	498	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	257	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	497	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	5	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
G2	498	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

			Recessão Gengival											
			Intermediário						Final					
Grupo	Cão	Dente	MV	V	DV	MP	P	DP	MV	V	DV	MP	P	DP
G1	257	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1	497	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1	5	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1	498	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	257	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	497	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	5	2ºPMsd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	498	2ºPMse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO

ARTIGO

INTRODUÇÃO

Atualmente, o aumento na procura por tratamento ortodôntico por pacientes adultos tem levado clínicos e pesquisadores a questionarem sobre o prognóstico do movimento de dentes previamente atingidos por doenças periodontais. Estes apresentam periodonto reduzido e lesões ósseas. Dentre estas, as lesões de furca são as que apresentam maior dificuldade de eliminação ou controle, resultando em um alto percentual de insucesso e de recidiva da doença ^{1,2}.

Ao se considerar a possibilidade de movimentação ortodôntica de dentes atingidos pela doença periodontal, vários fatores devem ser destacados. Devido ao risco de injúrias teciduais permanentes e perda do suporte periodontal, o movimento ortodôntico em pacientes com doença periodontal ativa é contra-indicado. Dentes com doença periodontal apresentam, quando movimentados, um aumento na atividade osteoclástica que pode acelerar a taxa de destruição periodontal ^{3,4}. No entanto, com ausência de inflamação periodontal e aplicação de forças fisiológicas, nenhuma perda de inserção deverá ocorrer, independente da altura do periodonto remanescente ⁵. Dessa forma, o controle da inflamação periodontal prévio e durante a movimentação ortodôntica é essencial para prevenir perda de inserção.

Em relação aos defeitos de furca tratados por terapias convencionais de raspagem, estudos mostram que geralmente eles permanecem inalterados ou são agravados durante a movimentação ortodôntica ^{6,7}. Burch ⁷ (1995) verticalizaram molares com lesão de furca e observaram que a extrusão que ocorre simultaneamente pode aumentar a gravidade do defeito, especialmente na presença da inflamação.

Recentemente, com o avanço das técnicas regenerativas, houve uma melhora no prognóstico das lesões ósseas, principalmente das lesões de furca Grau II que apresentam a

possibilidade de eliminação ou redução para lesões de furca Grau I, de mais fácil acesso ao controle de placa e manutenção, tanto pelo paciente como pelo profissional ^{8,9}.

Conseqüentemente, a utilização de técnicas periodontais regenerativas previamente à movimentação ortodôntica pode apresentar como vantagem um aumento da inserção clínica com regeneração parcial/total dos tecidos periodontais perdidos. Embora estudos ^{10,11} mostrem que a existência de um periodonto reduzido não contra-indicaria a movimentação dentária, uma melhora no nível de inserção e no suporte ósseo irá permitir um controle melhor da condição inflamatória subgengival nos defeitos intra-ósseos ou de furcas.

Assim, estudos com análise histológica que avaliam a movimentação ortodôntica em dentes previamente tratados por técnicas regenerativas são importantes para verificar as respostas teciduais e o comportamento dos biomateriais diante dessa movimentação.

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar histológica e histometricamente, em cães, os efeitos da movimentação ortodôntica nos tecidos periodontais de dentes com lesões de furca grau II previamente tratadas com enxerto de matriz mineral óssea bovina e regeneração tecidual guiada com membrana absorvível.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho foi Aprovado pelo Comitê de Ética na Experimentação Animal-CEEA da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP sob o nº 22/2002. Neste estudo foram utilizados os 2^{os} pré-molares (PMs) superiores direito e esquerdo de 4 cães de raça indefinida, totalizando 8 dentes. Para a realização das etapas clínicas os cães foram sedados com um pré-anestésico, cloridrato de levomepromazina* via intra-muscular (2 mL/10Kg) e anestesiados,

* Neozine® Aventis Pharma LTDA, Santo Amaro, SP, Brasil

via endovenosa com tiobarbiturato de sódio^{*} na concentração de 25mg/mL e na proporção de 0,5mL/Kg (12,5mg/Kg) e mantidos sob hidratação endovenosa com solução fisiológica a 0,9% durante todo o ato cirúrgico. Imediatamente após o ato operatório, os animais foram medicados com uma ampola de 10 mL de protetor hepático[†] aplicado por via endovenosa e uma ampola de 2 mL de dipirona[‡] por via intramuscular.

Procedimentos iniciais / Criação e cronificação das lesões.

Inicialmente foi realizada uma raspagem e profilaxia dental com taça de borracha e pasta profilática[§] na boca toda. Após uma semana foi confeccionado um defeito de furca Grau II de 4 mm de altura por 2 mm de profundidade na vestibular dos 2ºPM superiores. As cavidades foram preenchidas com guta-percha^{**} para dificultar a regeneração espontânea dos defeitos¹² e permitir a cronificação da lesão¹³. Foram realizadas as exodontias dos 1ºs pré-molares superiores de ambos os lados para o posterior movimento do 2ºPM superior em direção mesial e os retalhos foram reposicionados coronariamente e suturados. Após 60 dias de cronificação, foi realizada a remoção da guta-percha, raspagem e alisamento radicular, preparo dos dentes e moldagem da arcada superior para confecção laboratorial do aparelho ortodôntico.

Tratamento regenerativo periodontal.

Após 15 dias da remoção da guta-percha e moldagem, foi realizado o tratamento regenerativo das lesões de furca com matriz mineral óssea bovina^{††} e membrana absorvível de copolímero de glicolídeo e lactídeo^{‡‡}. As membranas foram suturadas com fio absorvível de

* Tiopental Sódico® ABBOTT Laboratórios, SP, Brasil

† Frutoplex LN, Marjan Indústria e Comércio LTDA, São Paulo, SP, Brasil

‡ Magnopyrol, ABBOTT Laboratórios do Brasil LTDA, São Paulo, SP, Brasil

§ ODAHCAN Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil

** ODAHCAN Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil

†† BIO-OSS®, Osteohealth Company Inc. Shirley, New York, USA

‡‡ RESOLUT® XT WL Gore & Associates, Inc Flagstaff, Arizona, USA

poliglactina 910 nº 4* e o retalho foi reposicionado coronariamente com sutura suspensória e interrompida interproximal, com fio de seda nº 4.0[†] visando cobrir toda a membrana e dar maior estabilidade a área. A partir desta data, iniciou-se o controle de placa diária com gel de clorexidina 0,2%[‡] com o auxílio de um pincel de pêlos macios[§].

Imediatamente após o ato cirúrgico, os animais foram medicados também com Pentabiótico^{**} - 0,1mL/Kg via intramuscular, sendo reaplicada a mesma dose após 5 dias

Movimentação ortodôntica.

Após 60 dias, o aparelho ortodôntico foi instalado em ambos os lados e início-se a movimentação dentária apenas no lado do Grupo Teste. Foram confeccionadas coroas de NI-Cr com braquetes soldados nos 2^{os}PMs e 3^{os}PMs e banda nos caninos, as quais foram cimentadas em seus respectivos dentes com cimento Panavia 21X Dental Adhesive^{††} sob isolamento relativo. Foi utilizado um segmento de fio retangular de aço inoxidável .020” X .025” passivo, passando pelo canino, 2^{os}PMs e 3^{os}PMs. Entre os 2^{os} PMs e os caninos foram instaladas molas de níquel titâneo^{‡‡}, de 9 mm de comprimento, que liberaram forças leves e contínuas de 100 gF, ativadas a cada 20 dias, visando a um movimento de translação em direção mesial. Apenas entre a última ativação e a morte dos animais, o intervalo foi de 10 dias. A força foi medida com um tensiômetro[#] e o comprimento da mola ativada foi de 11mm, medido com um paquímetro. No Grupo Controle, os dentes não foram movimentados, porém receberam o mesmo fio passivo com molas de aço inoxidável passivas, ou seja, sem ativação.

* Vycril, Ethicon SA, São Paulo, SP

† Ethicon, Atralog, Johnson & Johnson, São Paulo, SP

‡ Farmácia Escola, UNESP, Araraquara, SP

§ Tigre, Joinville, SC

** Fort Dodge®, Campinas, SP

†† KURARAY CO. LTDA, Osaka 530, Japan

‡‡ ORMCO Corporation, Glendora, CA

CORREX, Haag-Streit A.G.

A colocação do aparelho ortodôntico neste grupo teve a finalidade de promover as mesmas condições de acúmulo de placa bacteriana e higienização ocorridas no grupo teste.

Após 90 dias de movimentação, os aparelhos de ambos os grupos foram removidos e anestesiados, os animais foram mortos com uma overdose de Thiopental e os 2^{os} pré-molares superiores foram removidos em bloco.

Análise histológica e histométrica.

Após processamento laboratorial, foram obtidos cortes seriados de 5 µm de espessura no sentido méso-distal *. As lâminas foram coradas com Hematoxilina e Eosina (HE) e Tricrômico de Masson para posterior análise histológica descritiva e histométrica.

Na análise histométrica foi analisado o grau de regeneração alcançada, obtendo-se as seguintes medidas:

Formação cementária: extensão radicular linear, compreendida entre as marcações nas raízes M e D dos 2^{os} PM, recoberta por cimento novo.

Migração epitelial: extensão radicular linear do defeito revestida por tecido epitelial.

Área de preenchimento ósseo: área do defeito preenchida por novo osso, delimitada apicalmente por uma reta unindo as duas marcações radiculares.

Área de preenchimento com biomaterial: área do defeito de furca ocupada com o biomaterial .

Área de preenchimento com outros tecidos: área do defeito de furca ocupada com o cimento e tecidos não mineralizados.

Foram comparados os resultados obtidos para cada grupo procurando-se determinar alterações teciduais ocorridas devido à movimentação ortodôntica. A avaliação do efeito do tratamento ortodôntico sobre as variáveis histométricas da extensão linear da raiz, em mm, ou

* Jung Supercut 2065 Leica

da área da lesão, em mm², foi realizada pelo procedimento estatístico não-paramétrico de Wilcoxon. Utilizando-se este procedimento, cada variável histométrica foi analisada pela comparação das medidas obtidas no Grupo Teste com as medidas do Grupo Controle, consideradas pareadas. Adotou-se o nível de 5% de significância como regra de decisão por uma diferença significativa.

RESULTADOS

ANÁLISE HISTOLÓGICA

Grupo Controle: Os dentes controle apresentaram neoformação cementária em toda a região de furca a partir da marcação radicular com presença de migração epitelial na região do teto da furca apenas nos cortes iniciais. O infiltrado inflamatório, quando presente, exibiu-se leve, com exacerbações focais sub-epiteliais. Houve reabsorção cementária em reparação a partir da marcação radicular com aposição de novo cimento celular para o teto da furca tendendo a regularização da superfície. A região da furca foi toda preenchida com tecido ósseo trabecular primário. No geral, os fragmentos do biomaterial mostraram-se envolvidos por tecido conjuntivo fibroso ou interpostos e/ou associados ao osso novo formado de modo parcial e/ou total. Os fragmentos de biomaterial, quando encontrados no ligamento periodontal, não se apresentaram integrados ao cimento. Comumente foram vistos osteoclastos interpostos aos osteoblastos na evolução reparativa e também como processo de renovação.

Grupo Teste: Os dentes teste apresentaram cimento celular em toda a extensão da região de furca desde a marcação radicular com presença de reabsorções radiculares em maior intensidade nas áreas de pressão, porém com aposição de cimento novo em toda a área reabsorvida, delimitado pelas linhas de reversão. O tecido ósseo na região de furca foi do tipo trabecular primário e com tendência a maior aposição óssea neste grupo. Há presença de

estiramento de fibras colágenas com arranjo ósseo espicular acompanhando as áreas de tensão, com inserção de novas fibras do ligamento periodontal no cimento e no osso. Houve reabsorção óssea no lado de pressão e presença de osteoclastos.

O biomaterial, a semelhança do grupo controle exibiu-se envolvido por tecido fibroso, estando, por vezes também, interposto e/ou associado a osso novo formado de modo parcial e/ou total e presente em menor quantidade que o controle. Há tendência de deslocamento do biomaterial em lateralidade para o lado de pressão e para baixo da marcação radicular. O biomaterial, presente no ligamento periodontal, também não foi observado integrado ao cimento.

ANÁLISE HISTOMÉTRICA E ESTATÍSTICA

Os dados obtidos da análise histométrica, referentes à extensão linear da raiz, em milímetros, e à área da lesão, em milímetros quadrados, são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. Nessas tabelas também estão as medidas originais transformadas em valores percentuais, os quais foram utilizados na análise estatística. Com essa transformação procurou-se minimizar a interferência do tamanho dos dentes no resultado da análise. Deve-se destacar que todas as medidas de placa e inserção conjuntiva, na extensão da raiz, foram iguais a zero.

Nas tabelas 3 e 4 são fornecidos os valores da probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon dos dados histométricos percentuais, respectivamente, para a extensão linear da raiz e área da lesão. Não há evidência de efeito significativo do tratamento ortodôntico empregado sobre as variáveis histométricas avaliadas ao nível de 5% de significância. Nas figuras 1 e 2 estão representadas graficamente as médias das variáveis referentes, respectivamente, à extensão linear da raiz e à área da lesão.

Como análise complementar dividiu-se a área inter-radicular ao meio, separando-se em lado mesial e distal e foram calculadas para ambos os lados as áreas de biomaterial, em mm^2 , separando nos dois lados do espaço inter-radicular, que corresponderam no grupo teste aos lados de pressão(distal) e tensão(mesial) do movimento ortodôntico. Os resultados dessas medições são apresentados na tabela 5.

As comparações de áreas de biomaterial foram realizadas pelo teste de Wilcoxon, ao nível de 5% de significância. Foram quatro as comparações de interesse, as quais estão indicadas na tabela 6 juntamente com o valor de probabilidade p do teste de Wilcoxon. Não há evidência ao nível de 5% de significância de diferença significativa quanto às áreas de biomaterial entre os lados em comparação.

A tabela 5 mostra uma tendência de valores inferiores de área de biomaterial no lado de tensão do espaço interradicular do Grupo Teste. Entretanto, não foi possível provar qualquer diferença estatística, talvez devido ao número pequeno de animais no experimento.

DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as reações teciduais em lesões de furca Grau II em 2^{os} pré-molares de cães após tratamento com matriz mineral óssea bovina e membrana absorvível e movimentação ortodôntica de translação para mesial e avaliar o efeito da movimentação sobre o material de enxerto utilizado.

Quando as forças ortodônticas são aplicadas em um ou mais dentes, mudanças nas estruturas periodontais podem ser observadas nos lados de pressão e tensão do dente. No lado de pressão, dependendo da magnitude, direção e duração da força ortodôntica, pode-se visualizar compressão das fibras periodontais, formação de áreas relativamente livres de células (hialinização) e, finalmente, reabsorção óssea. No lado de tensão, são vistos o

estiramento das fibras periodontais e nova aposição óssea. Estas mudanças continuam a ocorrer até que a força aplicada seja completamente dissipada ¹⁴.

Para se obter um movimento dentário próximo ao de translação, utilizou-se o sistema de deslizamento do acessório em um fio de calibre .020" x .025", que permitiu o movimento sem uma fricção exagerada, possibilitando um controle da inclinação.

A movimentação foi iniciada após 2 meses da cirurgia regenerativa para que o processo mecânico da movimentação não interferisse com o processo de cicatrização inicial, assim como não acelerasse a decomposição da membrana, o que poderia comprometer os resultados regenerativos.

Os resultados mostram uma similaridade nas características dos tecidos periodontais formados na área de furca em ambos os grupos, sugerindo que o movimento ortodôntico não interferiu na cicatrização alcançada pelas técnicas periodontais regenerativas utilizadas. Esta foi compatível com os resultados observados na literatura no tratamento de lesões de furca grau II ^{15,12,16}.

O tecido ósseo formado na região de furca foi do tipo trabecular primário apresentando-se mais denso e com espaços medulares menores no grupo que sofreu movimentação sugerindo maior aposição óssea neste grupo. Embora estes dados não tenham sido estatisticamente significativos, a análise descritiva enfatizou essa característica. A tendência de um resultado estatisticamente diferente poderia ser confirmada com uma amostra maior.

A matriz mineral óssea bovina utilizada neste estudo, o Bio-Oss®*, de origem óssea esponjosa, com grânulos de 0,25 mm a 1 mm, apresentou-se com estrutura mineral

* Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

semelhante à do osso humano, com aspecto amorfo e linhas de incremento, além de osteoplastos. É considerada um material osteocondutor que permite o crescimento de vasos sanguíneos por entre seus poros e fornece suporte à deposição de novo osso ^{17,18,19,20}. O biomaterial é lentamente reabsorvido e permanece ao longo de 3-4 anos após sua colocação em humanos ^{21,20}. Estudos com coelhos ²² e cães, incluindo levantamento de seio ¹⁸ e aumento de rebordo ¹⁹, também relatam que a substituição do biomaterial por osso novo ocorre lentamente. Santos (2000) ²³ utilizou Bio-Oss® em alvéolos de cães e verificou que, com 30 dias, há início de reabsorção do biomaterial e encapsulamento por tecido conjuntivo fibroso.

Neste estudo, também foi observado que o Bio-Oss®* estava encapsulado por tecido conjuntivo fibroso e que, em outros locais, o biomaterial estava parcialmente ou totalmente envolvido por tecido ósseo. Resultados semelhantes aos deste estudo foram obtidos por outros autores que usaram animais ²⁴ e humanos ^{25,26}.

No entanto, foi notada, neste estudo, a presença de células clásticas ao redor do biomaterial, no lado de pressão da furca no Grupo Teste. Isto é importante para a compreensão do fato de ter sido observado tendência para menor quantidade de biomaterial no Grupo Teste, comparado com o Controle, embora não significativa estatisticamente. Estudos com ratos e macacos também verificaram que as partículas de Bio-Oss® foram degradadas provavelmente por atividade osteoclástica ^{27,28}. Assim, o processo de absorção deve ocorrer no Bio-Oss® juntamente com o tecido ósseo, como parte da remodelação que está ocorrendo de forma consistente no Grupo Teste, em função do movimento ortodôntico dentário. Araújo ²⁹ (2001) realizaram o movimento ortodôntico, em cães, em direção ao

* Osteohealth Company Inc. Shirley, New York

rebordo alveolar enxertado com matriz mineral óssea bovina e isto promoveu um aumento da taxa de degradação do biomaterial. Também Hossain ³⁰ (1996) observaram grande capacidade de reabsorção da cerâmica β - fosfato-tricálcio quando sob condições de movimentação ortodôntica comparado com enxerto de osso autógeno.

A quantidade de movimento dentário médio obtido neste estudo foi de 4,0 mm para mesial, e a largura média da base do defeito ósseo na região da furca, dada pela distância entre as raízes mesial e distal, foi de 3 mm. Portanto, ao final da movimentação dentária, toda a região de furca, com seus tecidos cementário, ligamento periodontal e osso, foi remodelada e o biomaterial foi absorvido e/ou deslocado. A medida que o dente é movimentado com translação para mesial, há aposição óssea no lado de tensão da furca e reabsorção óssea no lado de pressão da furca. Nesta área de pressão, supõe-se que o osso e o biomaterial sejam reabsorvidos, mas havendo ainda biomaterial presente, mesmo tendo sido movimentada toda a extensão da furca, sugere-se que a velocidade de reabsorção do osso possa ser maior que a do biomaterial. O biomaterial não sendo totalmente absorvido deve se deslocar juntamente com os tecidos periodontais para mesial, permanecendo mais concentrado na área de pressão visto que na área de tensão novos tecidos estão sendo formados.

Foi observada, em alguns casos, a presença de biomaterial na região de ligamento periodontal, abaixo da marcação radicular que delimitava a área da lesão de furca Grau II. A explicação provável foi a de um pequeno movimento extrusivo ter ocorrido durante a movimentação e o biomaterial ter permanecido em seu local, sendo então visualizado abaixo da marcação radicular, mas essa hipótese não explica a presença de biomaterial próximo ao terço apical radicular. Também o quadro reacional inflamatório dado pela

reabsorção gera um edema no ligamento periodontal que pode favorecer a migração do biomaterial neste local^{31,32}.

CONCLUSÃO

Considerando as limitações de nosso estudo, podemos concluir que:

1) Não houve diferenças estatísticas em relação à extensão de tecidos periodontais regenerados ou reparados, confirmando que a movimentação ortodôntica não interfere nos resultados obtidos com o tratamento regenerativo, apesar da tendência de maior quantidade de tecido ósseo no grupo teste embora não significante estatisticamente além de menor quantidade de biomaterial no grupo teste com tendência a se concentrar no lado de pressão, próximo à superfície mesial da raiz distal, embora não significante estatisticamente. Dessa forma, a movimentação ortodôntica não interferiu no tratamento regenerativo utilizado.

REFERÊNCIAS

1. Hirschfeld L, Wasserman B. A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 1978; 49:225-237.
2. McFall Jr WT. Tooth loss in 100 treated patients with Periodontal Disease. A long-term study. . *J Periodontol* 1982; .53:539-549.
3. Eliasson LA, Hugoson A, Kurol J, Siwe H. The effects of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support. *Eur J Orthod* 1982; 4(1):1-9.
4. Wennström JL, Stokland BL, Nyman S, Thilander B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103 (4):313-319.

5. Ericsson I, Thilander B, Lindhe J, Okamoto H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. *J Clin Periodontol* 1977; 4(4):278-293.
6. Roberts WW, Chacker FM, Burstone, CJ. A segmental approach to mandibular molar uprighting. *Am J Orthod* 1982; 81(3):177-184.
7. Burch, JG, Bagci B, Sabulski D, Landrum C. Periodontal changes in furcations resulting from orthodontic uprighting of mandibular molars. *Quintessence Int* 1992; 23(7):509-513.
8. Harris, RJ. Treatment of furcation defects with an allograft-alloplast-tetracycline composite bone graft combined with GTR: Human histologic evaluation of a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22(4):381-387.
9. Calongne KB, Alchermann-Reidy ME, Yukna RA, Mayer, ET. Clinical comparison of microporous biocompatible composite of PMMA, PHEMA, and calcium hydroxide grafts and expanded polytetrafluoroethylene barriers in human mandibular molar class II furcations. A case series. *J Periodontol* 2001; 72(10):1451-1459.
10. Polson, A.; Caton, J.; Polson, A.P.; Nyman, S.; Novak, J.; Reed, B. Periodontal response after tooth movement into intrabony defects. *J Periodontol* 1984, 55(4):197-202.
11. Ericsson I, Thilander B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease. *Am J Orthod* 1978; 74(1):41-50.
12. Cirelli JA, Marcantonio Jr E, Marcantonio ARC, Lia RC, Goissis G, Rossa Jr C. Evaluation of anionic collagen membranes in the treatment of class II furcation lesions: an histometric analysis in dogs. *Biomaterials* 1997; 18(18):1227-1234.

13. Wikesjö UME, Selvig KA, Zimmerman G, Nilvéus R. Periodontal repair in dogs: healing in experimentally created chronic periodontal defects. *J Periodontol* 1991; 62(4):258-263.
14. Heller IJ, Nanda R. Effect of metabolic alteration of periodontal fibers on orthodontic tooth movement. An experimental study. *Am J Orthod* 1979; 75(3):239-258.
15. Machtei EE, Schallhorn RG. Successful regeneration of mandibular class II furcation defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1995; 15(2):146-167.
16. Houser BE, Mellonig JT, Brunsvold MA, Cochran DL, Meffert RM, Alder ME. Clinical evaluation of anorganic bovine bone xenograft with a bioabsorbable collagen barrier in the treatment of molar furcation defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001; 21(2):161-169.
17. Pinholt EM, Bang G, Haanes HR. Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. *Scand J Dent Res* 1991; 99(2):154-161.
18. Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG. Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting material. A histological study in beagle dogs. *Clinical Oral Implants Res* 1995; 6(3):155-165.
19. Berglundh T, Lindhe J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss®. Na experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Res* 1997; 8(2):117-124.
20. Valentini P, Abensur D, Densari D, Graziani JN, Hämmele CHF. Histological evaluation of Bio-Oss® in a 2-stage sinus floor elevation and implantation procedure. A human case report. *Clinical Oral Implants Res* 1998; 9(1):59-64.

21. Skoglund A, Hising P, Young C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12(2):194-199.
22. Jensen SS, Aaboe M, Pinholt EM, Hjørting-Hansen E, Melsen F, Ruyter, I.E. Tissue reaction and material, characteristics of four bone substitutes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(1):55-66.
23. Santos FA. Biomaterials implants in dental socket. Histologic analysis in dogs. [Thesis]. Araraquara, SP: São Paulo State University; 2000. 149p.
24. Macneill SR, Cobb CM, Rapley JW, Glaros AG, Spencer P. In vivo comparison of synthetic osseous graft materials: a preliminary study. *J Clin Periodontol* 1999; 26(4):239-245.
25. Camelo MC, Nevins ML, Schemk RK, Simion M, Rasperini G, Lynch SE, Nevins M. Clinical, radiographic, and histologic evaluation of human periodontal defects treated with Bio-Oss and Bio-Gide. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 18(4):321-331.
26. Becker W, Clokie C, Sennerby L, Urist MR, Becker BE. Histologic findings after implantation and evaluation of different grafting materials and titanium micro screws into extraction sockets: case reports. *J Periodontol* 1998; 69(4):414-421.
27. Klinge B, Alberius P, Isaksson S, Jönsson J. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramic in the repair of experimental skull bone defects. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50(3):241-249.
28. Hürzeler MB, Quiñones CR, Kirsch A, Gloker C, Schüpbach P, Strub Jr, Caffesse RG. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. Part I. Evaluation of anorganic bovine-derived bone matrix. *Clinical Oral Implants Res* 1997; 8(6):476-486.

29. Araújo MG, Carmagnola D, Berglundh T, Thilander B, Lindhe J. Orthodontic movement in bone defects augmented with Bio-Oss®. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2001; 28(1):73-80.
30. Hossain MZ, Kyomen S, Tanne K. Biologic responses of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate ceramics transplanted into bone defects to orthodontic forces. *Cleft Palate Craniofacial J* 1996; 33(4):277-283.
31. Proffit WR, Fields HW. *Contemporary orthodontics*. St.Louis: The CV Mosby Company; 1993:266-288.
32. Reitan K. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Swain BF, eds. *Orthodontics: Current principles and Techniques*, chapter 2. St. Louis: The CV Mosby Company; 1985:101-192.

Tabela 1- Dados histométricos obtidos na extensão linear da raiz: original em mm e percentuais.

Grupo	Cão	Linear (mm)			Linear (%)		
		Cimento	Epitélio	RPL	Cimento	Epitélio	RPL
G1	1	5,85	0,53	5,81	91,7	8,3	91,1
	2	4,64	0,00	3,95	100,0	0,0	85,1
	3	6,65	1,35	6,09	83,1	16,9	76,1
	4	4,68	0,00	4,26	100,0	0,0	91,0
G2	1	6,29	0,12	3,96	98,1	1,9	61,8
	2	5,30	0,00	5,03	100,0	0,0	94,9
	3	8,10	0,00	5,86	100,0	0,0	72,3
	4	6,44	0,00	2,83	100,0	0,0	43,9

RPL= Regeneração Periodontal Linear

Tabela 2 - Dados histométricos obtidos na área da lesão: original em mm e percentuais.

Grupo	Cão	Área (mm ²)			Área (%)		
		Óssea	Biomaterial	Ot*	Óssea	Biomaterial	Ot*
G1	1	1,70	0,00	3,15	35,0	0,0	64,9
	2	0,53	0,38	1,95	18,5	13,3	68,2
	3	2,19	0,86	6,02	24,1	9,5	66,4
	4	1,39	0,03	1,36	50,0	1,1	48,9
G2	1	1,86	0,01	3,15	37,1	0,2	62,8
	2	1,50	0,26	1,87	41,3	7,2	51,5
	3	2,77	0,35	4,90	34,5	4,4	61,1
	4	2,27	0,06	3,00	42,6	1,1	56,3

*Ot = Outros tecidos (não mineralizados + cimento)

Tabela 3- Estatísticas descritivas das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na extensão linear da raiz: média, desvio padrão (DP) e o valor de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon.

Variável	Grupo	Média	DP	p
Cimento	G1	93,7	8,067	
	G2	99,5	0,936	0,180
Epitélio	G1	6,3	8,067	
	G2	0,5	0,936	0,180
RPL*	G1	85,8	7,050	
	G2	68,2	21,291	0,273

*RPL: Regeneração Periodontal Linear

Tabela 4- Estatísticas descritivas das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na área da lesão: média, desvio padrão (DP) e o valor de probabilidade p correspondente ao teste de Wilcoxon.

Variável	Grupo	Média	DP	p
Área Óssea	G1	31,9	13,861	
	G2	38,9	3,737	0,273
Biomaterial	G1	6,0	6,461	
	G2	3,2	3,188	0,465
Ot*	G1	62,1	8,888	
	G2	57,9	5,074	0,465

*Ot = Outros tecidos (não mineralizados + cimento)

Tabela 5- Áreas de biomaterial, em mm², medidas em dois lados do espaço interradicular.

Cão	Furca:	Controle	Furca:	Teste
	Mesial	Distal	Tensão	Pressão
1	0,002	0,000	0,045	0,196
2	1,242	0,479	0,000	0,676
3	0,788	1,233	0,170	1,010
4	0,200	0,000	0,097	0,040
Média	0,558	0,428	0,078	0,481

Tabela 6- Valores de probabilidade p obtidos pelo teste de Wilcoxon para comparações entre áreas de biomaterial de acordo com o lado e grupo experimental.

Comparação	p
Lado Mesial vs Lado Distal	0,465
Lado de Tensão vs Lado de Pressão	0,144
Lado de Pressão vs Lado Distal	0,715
Lado de Tensão vs Lado Mesial	0,144

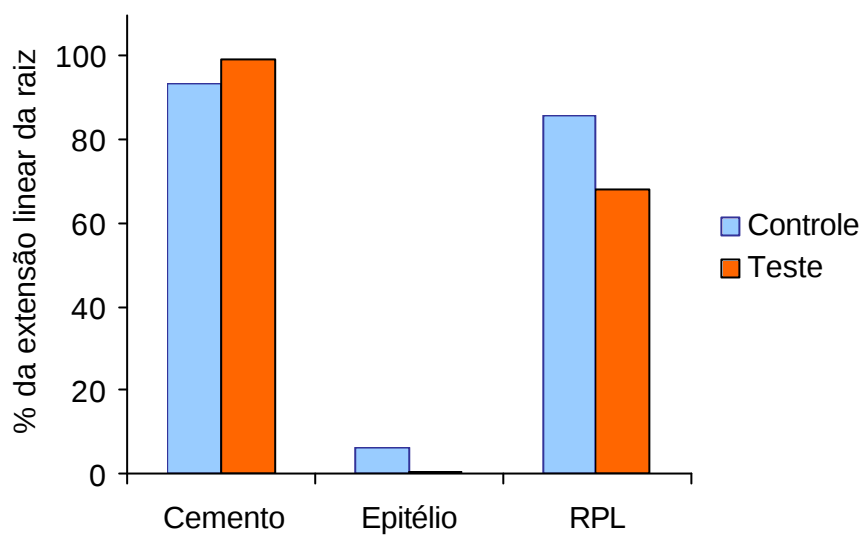


Figura 1- Representação gráfica de médias das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na *extensão linear da raiz*.

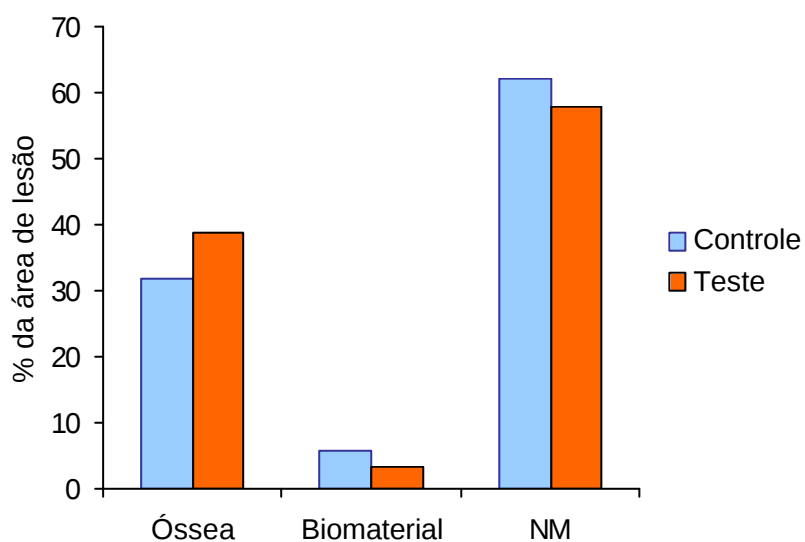


Figura 2- Representação gráfica de médias das medidas histométricas, em porcentagens, obtidas na *área da lesão*.

SILVA, V.C. **Efeito da movimentação ortodôntica sobre lesão de furca Grau II tratada com matriz mineral óssea bovina e membrana absorvível. Estudo histológico e histométrico em cães.** Araraquara, 2004. 181p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar as reações teciduais em lesões de furca Grau II em 2^{os} pré-molares de cães após tratamento com matriz mineral óssea bovina e membrana absorvível e movimentação ortodôntica de translação para mesial. Foram criadas lesões de furca Grau II nos 2^o pré-molares superiores de 4 cães, totalizando 8 lesões. Após 75 dias, estas foram tratadas pela técnica de Regeneração Tecidual Guiada com membrana absorvível associada ao preenchimento com matriz mineral óssea bovina. Deu-se início ao controle de placa com gel de clorexidina 0,2% 5 vezes por semana até o final do estudo. Após 2 meses do tratamento, os 2^{os} pré-molares foram divididos aleatoriamente em dois grupos (teste e controle) e foi instalado aparelho ortodôntico em ambos os lados, sendo os 3^{os} pré-molares e caninos superiores usados como ancoragem. No lado teste a movimentação ortodôntica foi realizada durante 3 meses. Os animais foram sacrificados, e os 2^{os} pré-molares removidos em bloco e processados para análise histológica. Não houve

diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em relação a área total de preenchimento ósseo, de biomaterial e extensão linear de regeneração periodontal na superfície radicular. Porém, houve uma tendência do grupo teste apresentar maior quantidade óssea e menor quantidade de biomaterial, além de deslocamento do biomaterial para o lado de pressão na região de furca, no grupo teste.

Palavras-chave: Periodontia; Regeneração tecidual guiada; Materiais biocompatíveis; Ortodontia.

SILVA, V.C. **Effect of orthodontic movement on degree II furcation lesion treated with bovine osseous mineral source and absorbable membrane. Histological and histometric study in dogs.** Araraquara, 2004. 181p. Thesis (Master in Periodontics) – Dentistry School of Araraquara, São Paulo State University.

ABSTRACT

The aim of this study was to establish the tissue reactions on Degree II furcation lesions in the 2nd premolars of dogs after treatment with bovine osseous mineral source, absorbable membrane and orthodontic movement of translation to mesial and also evaluate the effect of movement on the grafting material used. It was produced Degree II furcation lesions in upper second premolars of 4 dogs, resulting in 8 lesions. After 75 days, they were treated by the method of Guided Tissue Regeneration with absorbable membrane associated with bovine osseous mineral source. The plaque control was started with 0,2% chlorhexidine gel, 5 times a week until the end of the study. After 2 months of treatment, the second premolars were randomly divided in two groups (test and control) and it was installed orthodontic appliance in both sides, using the third premolars and upper canine as anchorage. The orthodontic movement was achieved only in the test side, during 3 months. The animals were sacrificed and the second premolars were removed in block and processed for histological analysis. There weren't any differences that

were statistically significant among the groups with relation to the total area of osseous filling, biomaterial and linear periodontal regeneration. However, there was a trend of the group to present more osseous amount and less biomaterial amount, besides the dislocation of the biomaterial for the furcation pressure side. The orthodontic movement could be done without intercurrents.

Key- words: Periodontics; Guided tissue regeneration; Biocompatible materials; Orthodontic.

Autorizo a reprodução deste trabalho.

Araraquara, 9 de fevereiro de 2004.

Vanessa Camila da Silva